2020



كنز المعرفة في الفيزياء

إعداد الأستاذ

محمد حسن القريشي

مدرس ثانوية المتميزين

الثالث المتوسط المتميزين

للتواصل مع الأستاذ تليكرام/وتساب/فايبر/ 07811477166

فيسبوك: محمد حسن القريشي

قناة التليكرام: @Newton100m

قناة اليوتيوب: الاستاذ محمد حسن القريشي

متوفرة شروحات الأستاذ على قناة اليوتيوب.
بعد اكمال العام الدراسي تتوفر مراجعة مركزة بنفس الأسلوب حيث حصدت على الدرجة الكاملة في الوزاري وسيكون بعد المراجعة اسئلة اختبار شاملة يختبر الأستاذ طلبته عن طريق قناة التليكرام

ملزمة كنز المعرفة في الفيزياء للصف الثالث المتوسط المتميزين

ما يميز ملازم كنز المعرفة في الفيزياء:

- خاضعة للتنقيح والتحديث سنويا وفق الأسئلة الوزارية لآخر دور.
- ملازم تفاعلية مدعمة بشرح المادة على اليوتيوب من قبل الأستاذ وتتوفر للمراحل المنتهية للصف الثالث المتوسط (مناهج متميزين ومدارس اعتيادية) والسادس العلمي بفرعيه (الأحيائي والتطبيقي) والسادس العلمي (مدارس المتميزين وكلية بغداد).
- تم اعداد هذه الملزمة بشكل سؤال وجواب وفق نمط الأسئلة الوزارية وبترتيب المنهج المعتمد لآخر اصدار بحيث تكون شاملة لجميع مفردات المنهج لتضمن لك الدرجة الكاملة في الأمتحان الوزاري وامتحانات نصف السنة والشهرية.
- جميع اجوبة الملزمة مطابقة للمنهج بعيدة عن الاجتهاد في التعبير عند الأجابة عن السؤال وهذا يضمن لك الدرجة الكاملة لتطابق الاجابات مع الاجوبة النموذجية لمركز الفحص.
- يتم حل المسائل بأبسط الطرائق وتضاف اسئلة اثرائية لكل موضوع ليتمكن الطالب من فهم المسائل واختبار نفسه من خلال حل الواجبات البيتية.
- بعد اكتمال العام الدراسي (في فترة المراجعة بالتحديد) يتم تلخيص هذه الملزمة بواسطة مراجعة مركزة تتضمن اهم الأسئلة التي يجب التركيز عليها في الامتحان الوزاري ومن ميزاتها تكون بنفس نمط الأجوبة وبالتالي لا تتضارب معلومات الطالب لكونه يقرأ ملخص الملزمة نفسها.
- يكون هنالك امتحان شامل للطلاب حيث يتم تحديد موعد لأرسال الأسئلة الأختبار الشاملة للطلاب ليختبروا انفسهم قبل الأمتحان الوزاري وبعد اكمال مراجعتهم للمنهج بالكامل، ويكون ذلك من خلال نشر نسخة اسئلة الأختبار الشامل على قناة التليكرام الخاصة بالأستاذ محمد حسن القريشي ويمكن الأشتراك بها من خلال المعرف التالي:

@Newton100m

- ستكون هناك ملزمة السادس العلمي الأصدار الذهبي (كنز المعرفة في الفيزياء) باللغة الأنكليزية معدة ومرتبة بخبرة عالية ومدعمة بشرح المنهج للأستاذ باللغة العربية وايضا باللغة الأنكليزية، على قناة اليوتيوب (الاستاذ محمد حسن القريشي).
- وايضا يمكنكم التواصل مع الاستاذ من خلال عناوينه على الملزمة نفسها.

كنز المعرفة في الفيزياء



تخويل:

أخول جميع المكتبات في كافة محافظات القطر بتحميل الملزمة من الانترنت واستنساخها وطبعها وتوزيعها.

ولا يجوز شرعا وقانونا وأخلاقيا إعادة طبع الملزمة او رفع الحقوق عنها او رفع الأسم عنها وتبديله، لكونها جهد شخصي غير ربحي الغرض منه إفادة ابناءنا الطلبة ونشرت بصيغة PDF لتصل للجميع بسعر الاستنساخ.

مدرس الفيزياء

محمد حسن القريشي

2019/9/22

السيرة الذاتية للمؤلف:

- الأسم محمد حسن ترف القريشي
- أكمل الدراسة الأعدادية في اعدادية الكوت للبنين سنة 2003 – 2004
- أكمل الدراسة الجامعية بشهادة بكالوريوس علوم فيزياء في جامعة واسط كلية العلوم الدراسة الصباحية 2007 – 2008
- حاصل على شهادة البكالوريوس في القانون من جامعة واسط – كلية القانون سنة 2016 – 2017
- عضو منظمة الحسن ابن الهيثم التعليمية التي يرأسها الاستاذ كامل الناصري والاستاذ قصي التميمي.
- تم تعيينه على ملاك مديرية التربية بصفة مدرس فيزياء سنة 2011.
- المدارس التي باشر بها:
  - ثانوية جصان للبنين.
  - متوسطة انوار الأئمة للبنين.
  - اعدادية العزة للبنين.
  - اعدادية التحرير للبنين.
  - ثانوية المتميزين للبنين.
- مدرس في اعداديتي الأوائل الأهليه للبنين – البنات.
- ومازال مستمرا بالخدمة وحصد اعلى نسب نجاح تتراوح ما بين 85% الى 100% وتميز طلابه بأعلى الدرجات على مستوى العراق.
- قام بترتيب المراجعة المركزة (كنز المعرفة المركزة في الفيزياء – السادس العلمي) والتي حصدت اعلى الدرجات في الامتحانات الوزارية رغم كونها 33 ورقة فقط، الكثير من الطلاب حصلوا على درجة 100 عند اقتناءهم المركزة واعتمادهم لها.
- مستمر بشرح منهج الفيزياء على اليوتيوب بشكل تفصيلي وكامل (كلاميات ومسائل) ليخفف العبئ عن كاهل الطلبة بسبب التدريس الخصوصي لتكون دروس الفيزياء متوفرة مجانا للجميع وبطرائق تدريس مبسطة وسلسة وبشكل افضل من الدروس الخصوصية جودة ومضمونا.

Chapter 1 - Electrostatic

Q *What is electrostatic?* ما هي الكهربائية الساكنة؟

A **Electrostatic:** is a phenomenon of an acquisition of the body a static positive or negative electric charge by methods of rubbing, induction or contact.

الكهربائية الساكنة: هي ظاهرة أكتساب الاجسام شحنة كهربائية ساكنة موجبة أو سالبة بطريقة الدلك أو الحث أو التماس.

Q *Mention some common observations about static electricity?*

س/ اذكر بعض الملاحظات المعروفة عن الكهربائية الساكنة؟







A (1) attraction of small pieces of paper if they are close to a plastic material, such as a comb when the comb rubbed by hair.

(2) The charged balloon attracted to the wall.

(3) When you walk on a woolen carpet, your feet get rubbed by the carpet and become electrostatic. You can feel a generated electric charge on your body as a slight electric shock when you touch a metal door handle.

ج/ (1) انجذاب قصاصات الورق اذا قربت من مادة لدنة مشحونة كالمشط المدلوك بالشعر مثلا.

(2) التصاق البالون المشحون بالجدار.

(3) تولد صعقة كهربائية خفيفة عند ملامستك لمقبض الباب بعد سيرك على سجادة من الصوف.

Q *When is a body have: (1) a positive charge. (2) a negative charge?*

س/ متى يكتسب الجسم (1) شحنة موجبة. (2) شحنة سالبة؟

A (1) The body will be a positive charge when some of its atoms lose some of its electrons, so that positive ions become positive and thus the charge of the body is positive.

(2) The body will be a negative charge when a some of its atoms acquires additional electrons and becomes negative ions and thus the charge of the body is negative.

ج/ (1) يكتسب الجسم شحنة موجبة عندما يفقد قسما من ذراته بعض الكتروناتها فتصبح ايونات موجبة وبذلك تكون شحنة الجسم موجبة.

(2) يكتسب الجسم شحنة سالبة عندما يكتسب قسما من ذراته الكترونات اضافية فتصبح ايونات سالبة وبذلك تكون شحنة الجسم سالبة.

Save the following:

- **(2019/1)** The proton inside the nucleus of the atom and its charge is positive and it is equal to the charge of electron.
- The electron or proton charge is the smallest unit of measurement for the charges.
- The charge of any charged body is equal to the multiple of an electron charge and number of electron. Then can be calculated from the following formula:

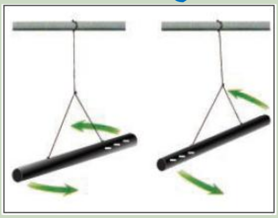
$$\text{number of Electrons} = \frac{\text{body charge}}{\text{electron charge}} \Rightarrow \boxed{n = \frac{q}{e}}$$

- Experiments showed that the electron charge is $(1.6 \times 10^{-19} C)$.
- One Coulomb is equivalent to the total charge of (6.25×10^{18}) electron.
- Coulomb is large unit. It is commonly used parts are:
  Micro-Coulomb ($\mu C = 10^{-6} C$) and Nano- Coulomb ($nC = 10^{-9} C$).

Explain an activity that shows that similar charges are rebelling and different charges attract each other?

س: أشرح نشاط يبين إن الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب؟

Activity tools:



Two identical rods of solid rubber,
Two identical rods of glass,
Two pieces of cloth, one wool or one fur and the other one silk,
Strings of cotton or silk (hangers).

ج/ **أدوات النشاط:** ساقان متماثلان من المطاط الصلب، ساقان متماثلان من الزجاج، قطعة من الصوف وقطعة من الحرير، خيط من الحرير او القطن، حامل.

Activity Steps:

First:

- Hang the tow rubber rods horizontally by tow strings using the holders so that the two rods are close to each other.
- Rub each of the rods individually with the wool, each of them will be negatively charged.
- leave the tow rods hanging freely, we see that they repel each other.



خطوات النشاط:

- نعلق ساقي المطاط بوضع افقي بخيطين بوساطة حاملان ونجعلهما متقاربين من بعضهما.
- ندلك كل منهما وعلى انفراد بوساطة قطعة الصوف، (ستتشحن كل منهما بالشحنة السالبة).
- نترك الساقين معلقين بحرية، نلاحظ تنافرهما مع بعضهما.

Second:

- Hang the tow glass rods horizontally and get them closed to each other.
- Rub each of the rods individually with the silk, each of them will be positively charged.
- leave the two rods hanging freely, we see that they repel each other.

Similar charges repel each other.

خطوات النشاط:

- نعلق ساقي الزجاج بوضع افقي بخيطين بوساطة حاملان ونجعلهما متقاربين من بعضهما.
- ندلك كل منهما وعلى انفراد بوساطة قطعة الحرير، (ستتشحن كل منهما بالشحنة الموجبة).
- نترك الساقين معلقين بحرية، نلاحظ تنافرهما مع بعضهما.

- **نستنتج من النشاط:** ان الشحنات المتشابهة بالنوع تتنافر مع بعضها.

Third:

- Hang a rod of glass and a rod of rubber horizontally and get them closed to each other.
- Rub the glass rod with silk, it will get a positive charge, we rub a rubber rod with wool, it will get a negative charge.
- Leave the two rods hanging freely, we see that they attract each other. **Different charges attract each other.**



خطوات النشاط:

- نعلق ساقي الزجاج بوضع افقي بخيطين بوساطة حاملان ونجعلهما متقاربين من بعضهما.
- ندلك ساق الزجاج بقطعة الحرير (ستتشحن الساق بالشحنة الموجبة)، وندلك ساق المطاط بقطعة الصوف (ستتشحن بشحنة سالبة).
- نترك الساقين معلقين بحرية، نلاحظ تجاذبهما مع بعضهما ، انظر الشكل المجاور.

نستنتج من النشاط: ان الشحنات المختلفة بالنوع تتجاذب مع بعضها.

Charging bodies with electrostatic

Q *How many methods of charging of bodies with electrostatic?*

س و11د1/ عدد طرائق شحن المواد بالكهربائية الساكنة؟

A ① Charging by rubbing. ② Charging by contact. ③ Charging by induction.

ج/ ① طريقة الدلك. ② طريقة التماس. ③ طريقة الحث (التأثير).

Q *Clarify: (1) Charging bodies by rubbing.*
(2) Charging bodies by contact.
(3) Charging bodies by induction (effect).

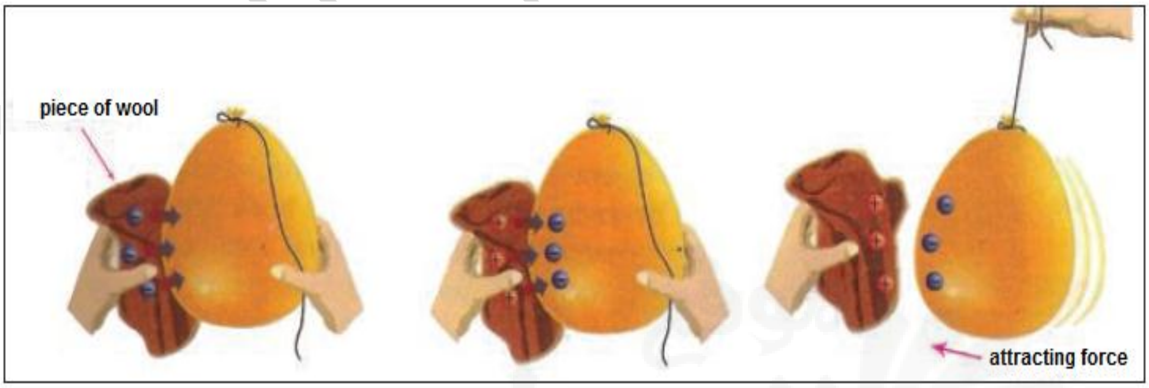
س/ وضح كل من: (1) شحن الاجسام بطريقة الدلك. (2) شحن الاجسام بطريقة التماس. (3) شحن المواد بطريقة الحث.

A **(1) Charging bodies by rubbing:**

When a balloon rubbed by a piece of wool, a positive charge will appear on the piece of wool (due to the loss of some of its electrons), while a negative charge will appear on the balloon (as a result of the acquisition of those electrons).

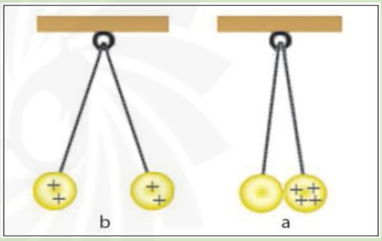
Now, if you hang the negatively charged balloonwith an insulatedstring and makeit close to the piece of wool positively charged, you will find the piece of wool attracts towards the balloon.

(1) **طريقة الدلك:** اذا دلكت بالونا بقطعة من الصوف ستظهر شحنة موجبة على قطعة الصوف (نتيجة لفقدها بعضا من الكتروناتها)، بينما تظهر شحنة سالبة على البالون (نتيجة لإكتسابه تلك الالكترونات) واذا علقت البالون المشحون بالشحنة السالبة بخيط من مادة عازلة وقربت منه قطعة الصوف المشحونة بالشحنة الموجبة، تجد ان قطعة الصوف هذه تجذب اليها البالون.



(2) Charging bodies by contact:

Hang two balls of balm marrow with tow insulated strings from the same point.
Charge of one of the balls by touching it with an already shocked glass rod with silk.
Leave this ball to touch the other ball which is not charged.
You will see that the balls repel each other.



(2) **طريقة التماس:** علق كرتين من مادة نخاع البيلسان بوساطة خيطين من مادة عازلة ومن نقطو واحدة، تشحن احدى الكرتين بملامستها لساق من الزجاج مدلوكة بالحرير ثم اتركها تلامس الكرة الاخرى غير المشحونة كما في الشكل المجاور، نلاحظ بعد ذلك ابتعاد الكرتين عن بعضهما وهذا يدل على ان الكرة الثانية غير المشحونة قد اكتسبت قسما من شحنة الكرة الاولى بالتماس مما ادى الى تنافر الكرتين.

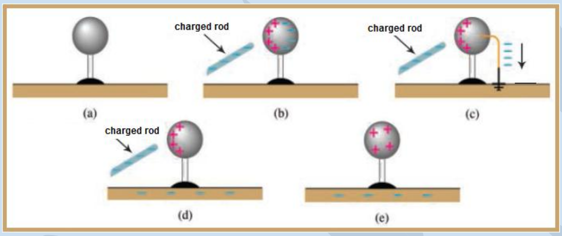
(3) Charging bodies by induction:

- We need rubber rod with a negative charge and metal ball to charge it.
- Approached a rubber rod to the metal ball surface which is naturally charged and isolated.
- Then the negative charge of the rod in terms of electrons, will repel the negative charge of the surface bull (electrons) and push it toward the far side of the rod. (this is known as a free electron) and positive charge will appear on the near side of the rod (this is known as a bounded charge).
- connect the metal ball to the earth by linking its surface by a wire ending at the earth, or by touching its surface by your fingers. But keep the charged rod close to the ball. **What do we observe?**

  We observe that the free electrons have lost to the earth.
- Disconnect the ball connection to the earth and keeping the rod close to the ball.
- Move the rod away from the ball.

result:

You will find that the bounded positive charges distributed evenly on the external surface of the ball.



(3) **طريقة الحث:** لشحن الاجسام بطريقة الحث نتبع الخطوات التالية:
شحن الجسم بشحنة موجبة (نفرض الجسم كرة معدنية معزولة كهربائيا):

- نشحن ساق من المطاط بشحنة سالبة.
- نقرب الساق السالبة من الكرة المعدنية (نلاحظ تنافر الشحنات السالبة (الشحنات الطليقة) الى ابعد نقطة ممكنة عن الساق المشحونة وتظهر شحنة موجبة مقابلة للساق (تسمى الشحنات المقيدة).
- نوصل الكرة المعدنية بالارض بوساطة سلك مؤرض (او نلامسها باليد) لتتسرب جميع الشحنات الطليقة التي تنافرت مع الساق المشحونة الى الارض.
- نقطع اتصال الكرة بالارض.
- ثم نبعد الساق المشحونة عن الكرة،

النتيجة: سنلاحظ ان الكرة تم شحنها بشحنة موجبة موزعة بانتظام على السطح الخارجي لها.

*** IMPORTANT NOTE:** Inductive charging gives the opposite charge, while the charging by contact method gives the same charge.

*** ملحوظة هامة: الشحن بطريقة الحث يعطي عكس الشحنة، أما الشحن بطريقة التماس يعطي نفس الشحنة.**

Q *Explain: A charged isolated body loses its electric charge when it is left in the air.* علل: إن الجسم المشحون المعزول يفقد شحنته الكهربائية عند تركه في الهواء.

A Because the electrical charge is gradually discharged from the charged body to the air and this discharge increases with the increase of wet air.

ج/ لأن الشحنة الكهربائية تتفرغ بالتدريج من الجسم المشحون الى الهواء ويزداد هذا التفريغ كلما ازدادت رطوبة الهواء.

Electroscope



Q *What is an electroscope?* *س: ما المقصود بـ (الكشاف الكهربائي)؟*

A **Electroscope**: is an electrical apparatus used in electric experiments for the following purposes:

1) To show if there is an electrical charge on any surface.
2) To determine the kind of electrical charge on any charged body.

Electroscope are classified by different types.

ج/ **الكشاف الكهربائي:** هو جهاز يستخدم في تجارب الكهربائية الساكنة للأغراض التالية:

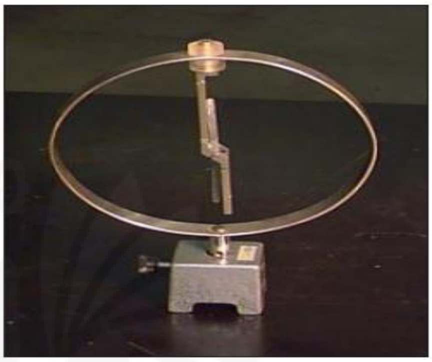
1) لكشف الشحنات الكهربائية على سطوح الاجسام.
2) لمعرفة نوع الشحنة الكهربائية على اي جسم. والكشاف الكهربائي يصنف انواع الشحنات المختلفة.
3)

Q *What is the electroscope consisting of?* *س و12د2غ و14ت/ ما مكونات الكشاف الكهربائي؟*

A
- A rod made of metal.
- A metal disc (or metal ball) linked to the upper end of the rod.
- Two thin leaves of aluminum or gold joined to the lower end of the rod.
- A glass mad box or wooden or metal box with a glass window.
- A lid made of cork or wood or rubber at the upper part of the box to separate the rod and the tow leaves from the box.

* ساق مصنوعة من المعدن. * قرص معدني (او كرة معدنية) يتصل بالطرف العلوي للساق.
* ورقتان من الألمنيوم أو الذهب. * صندوق خشبي أو معدني ذو نافذة. * سدادة من الخشب أو المطاط.





Q *What are the purposes of using the electroscope?*

س و11د1 و13ت و16د3/ ما الغرض من استعمال الكشاف الكهربائي؟

A The purposes of using the electroscope:

1) To show if there is an electrical charge on any surface.
2) To determine the kind of electrical charge on any charged body.

1) لكشف الشحنات الكهربائية على سطوح الاجسام.
2) لمعرفة نوع الشحنة الكهربائية على اي جسم.

Q: Explain an activity showing how to charge the electroscope in a contact method? س و17ت/ اشرح نشاط توضح فيه كيفية شحن الكشاف الكهربائي بطريقة التماس؟

A:

Activity tools: electroscope, comb of plastic.



Procedure:

- Rub the comb with a hair (when the hair is dry and without any kind of cream).
- Let the comb touch the disk of the electroscope which is electrically neutral.
- You will observe that the tow leaves separate.

Conclusion of activity:

When the charged comb rubbed the electroscope's disk which was neutral, the leaves of electroscope separate due to the repelling force between them.

This is because the leaves gained similar charged.

ج/ **ادوات النشاط:** كشاف كهربائي، مشط من البلاستك.

خطوات النشاط: * دلك المشط بالشعر (بشرط ان يكون الشعر جافا وبدون زيت).

* نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائيا، نلاحظ ابتعاد ورقتي الكشاف، انظر الشكل المجاور.

تفسير النشاط: عند حصول تماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائيا تبتعد ورقتا الكشاف الكهربائي، بسبب ظهور قوة تنافر بينهما لإكتساب الورقتين النوع نفسه من الشحنات.

Q: Explain: the leaves of electroscope separate due to the repelling force between them. علل: ابتعاد ورقتي الكشاف الكهربائي عن بعضهما عند شحنهِ بشحنة معينة؟

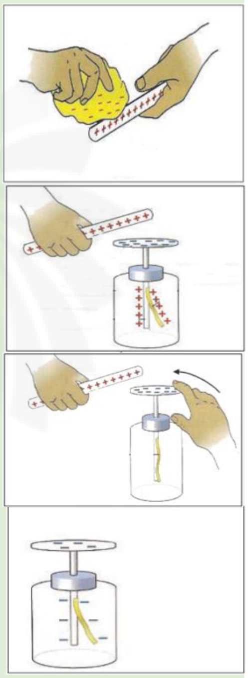
A: This is because the leaves gained similar charge.

ج/ لأن ورقتا الكشاف إكتسبتا نفس الشحنة الكهربائية والشحنات المتشابهة تتنافر.

Q: Explain actively how to charge the electroscope by induction method?

س و17ت/ وضح بنشاط كيفية شحن الكشاف الكهربائي بطريقة الحث؟

A: **Activity tools:** electroscope, glass rod, a piece of silk.



Procedure:

- Rub the glass rod by the silk (the rod will gain a positive charge).
- Get the charged glass rod close to the electroscope which is electrically neutral.
- We see that the aluminium leaf and the metal rod of the electroscope repel each other.
- this is evidence that the electroscope became charged (the disk will be negatively charged and the leaf of aluminium will be positively charged. This is mean that the disk will always get opposite charge.
- Connect the electroscope's disk to the earth, keeping the charged glass rod near the disk observe that the tow leaves of the electroscope will be closed to each other as in fig.
- The reason that the electroscope has gained electrons from the earth.

- Disconnect the electroscope's disk from the earth. And keeping the charged glass rod close the disk. You will observe that the leaves will remain touching the rod.
- Move the glass rod from the electroscope. You will see that the aluminium paper and the electroscope's rod repel.
- This gives evidence that the remaining charges which were bounded will be distributed on the electroscope's disk, the rod and the leaf.

ج/ **أدوات النشاط:** كشاف كهربائي، ساق من الزجاج، قطعة من الحرير.
خطوات النشاط: * ندلك ساق الزجاج بقطعة الحرير (تظهر على الساق شحنة موجبة).
- نقرب ساق الزجاج المشحونة من قرص الكشاف المتعادل كهربائيا.
- نصل قرص الكشاف بالارض (بوضع اصبع اليد على قرص الكشاف) مع بقاء الساق المشحونة بالقرب من القرص ثم نقطع الاتصال بالارض ونبعد الساق المشحونة.

نلاحظ تنافر ورقتي الكشاف و هذا دليل على ان الكشاف صار مشحونا بشحنة سالبة.

Q *Explain: After you walk on a wool carpet and touching a metal body, you often get an electric shock. Why?*

علل: بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا، فانك غالباً ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة.ما سبب ذلك؟

A Because your feet will be rubbed by the carpet and get static electrical charges and when you touch a metal body these charges will be discharged as a shock you can feel.

ج/ لأن قدميك سيحتكان بالسجادة ويكتسبان شحنات كهربائية ساكنة وبمجرد ملامستك لجسم معدني ستتفرغ هذه الشحنات على شكل صعقة خفيفة يمكن أن تشعر بها.

Q *What do we mean by what we say (Electrically neutral electroscope)?*

س: ما الذي نعنيه بقولنا (قرص الكشاف متعادل كهربائياً)؟

A The disc of electroscope contains positive charges equal to negative charges.

ج/ نعني إن قرص الكشاف يحتوي على شحنات موجبة مساوية للشحنات السالبة عليه (أي غير مشحون).

Q *What are kinds of force do you expect to find between leaves of electroscope when you charge it? What causes it?*

س: ما نوع القوة التي تتوقع وجودها بين ورقتي الكشاف عند شحنة ؟ وما سببها؟

A Force of repulsion, caused by repel between two same charge of two leaves.

ج/ قوة تنافر، سببها وجود شحنات متماثلة على ورقتي الكشاف.

Q *What happens to a charge of a charged body when it is linking to the ground?*

س و ١٤ / ١ / ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون بالشحنة السالبة عند ايصاله بالارض؟

A The negatively charged body contains additional of electrons. When it linked the earth, the additional electrons will be discharged to earth, because the earth is a large reservoir of charge.

ج/ الجسم المشحون بالشحنة السالبة يحتوي فائض من الالكترونات فعند إيصاله بالارض سيفرغ الالكترونات الزائدة بالارض ليكون متعادل الشحنة، لأن الارض تعتبر خزان كبير من الشحنات.

Problems

*** Note:** The electron charge is constant and equal to $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$.

* ملاحظة: شحنة الالكترون ثابتة وتساوي $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$.

Example 1: An isolated body with a charge equivalent of $(\mathbf{1.6 \times 10^{-9} C})$ Calculate the number of electrons lost from the body.

Note that $\mathbf{e = 1.6 \times 10^{-19} C}$

مثال1: جسم معزول متعادل الشحنة فقد شحنة مقدارها $(e = 1.6 \times 10^{-9} C)$ أحسب عدد الالكترونات التي فقدت من الجسم. علما ان: $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{-9+19}$$

$$n = 10^{10}\ electron$$

Example 2: A body gained a number of electrons $(\mathbf{2 \times 10^{13} electron})$ Calculate the amount of charge gained.

مثال2: اكتسب جسم عدد من الالكترونات مقدارها $(2 \times 10^{13}$ electron $)$ احسب مقدار الشحنة التي اكتسبها.

$$n = \frac{q}{e}$$

$$q = n \times e$$

$$q = 2 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$q = 3.2 \times 10^{-6}\ C$$

Example 3: Calculate the number of electrons in a charged body with a charge of $(\mathbf{3.2 \times 10^{-8} C})$.

س3: احسب عدد الالكترونات الزائدة في جسم مشحون بشحنة مقدارها $(3.2 \times 10^{-8} C)$.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{3.2 \times 10^{-8}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2 \times 10^{-8+19}$$

$$n = 2 \times 10^{11}\ electron$$

Applications of electrostatic

Mention some practical applications of electrostatic?

س: إذكر بعض التطبيقات العملية للكهربائية الساكنة؟

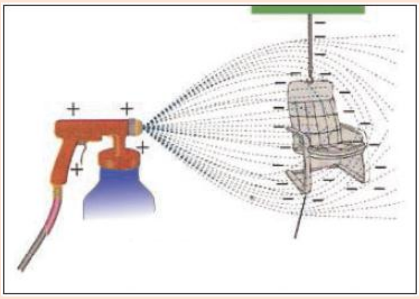
Some applications of electrostatic is:

(1) Sprayer. (2) Photocopying machines. (3) The precipitate systems
(4) Contact lenses and cosmetic materials.

ج/ من التطبيقات العملية للكهربائية الساكنة:
(1) المرذاذ. (2) جهاز صبغ السيارات. (3) اجهزة الاستنساخ. (4) اجهزة الترسيب.
(5) وكذلك تستخدم في تثبيت مواد التجميل والعدسات اللاصقة.

Q *Explain the principle of work of the car painter (spryer)?*

س: أشرح مبدأ عمل جهاز صبغ السيارات (المرذاذ)؟



A
- The nozzle of the spryer will be connected to the positive pole of electricity source.
- This makes all the drops of painting which come out of the spray positively charged.
- As a result, they separate from each other.
- With regard to the conducted bodies which you want to paint, such as a car or a chair, they will be connected to the negative poles of the source or connected to the earth.
- The drops of painting will be attracted to the surface of that body, making the painting evenly distributed on the surface.

- توصل فوهة المرذاذ بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي.
- مما يجعل جميع قطيرات الصبغ الخارجة تحمل الشحنة الموجبة.
- فتتباعد بعضها عن بعض بسبب قوى التنافر.
- ويربط الغرض المراد صبغهُ بالقطب السالب للمصدر او يوصل بالارض.
- قطيرات الصبغ ستنجذب سطح الجسم وتتوزع بشكل متجانس على السطح.

Conducting Ability of Materials

Q *Classify Material in respect to their abilities to electrically conduct?*

س: صنف المواد من حيث توصيليتها للكهربائية الى ثلاث مع تعريف كل نوع؟

A

① Conductors: الموصلات

- Materials that contain plenty of negative electrical charges (with weak connections to the nucleus), such as silver, copper and aluminum.
- The electrons move through these materials easily.
- These are regarded as good conductors.

(1) تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية حرة الحركة. (2) تتحرك الالكترونات خلالها بسهولة. (3) تعتبر مواد جيدة التوصيل.

② Insulators: العوازل

- These are materials through which the electrons do not move freely, such as glass, wool, rubber, etc.

هي المواد التي تكون إلكتروناتها ذات إرتباط قوي بنواتها وهي لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية، مثل الزجاج والصوف والمطاط.

③ Semiconductors: أشباه الموصلات

- That have electrical conductivity under certain conditions and conduct behavior insulation other conditions.

أشباه الموصلات: هي مواد تسلك سلوك الموصلات في ظروف وتسلك سلوك العوازل في ظروف اخرى.

If you hold a rod of copper by hand at one of ends and rubbed it with a piece of wool or fur and held it near small strips of paper you will observe the strips of paper do not repel towards the rod?

علل: إذا مسكت ساق من النحاس من أحد طرفيها ودلكتها بقطعة من الصوف أو الفرو وقربتها من قصاصات صغيرة من الورق تلاحظ عدم إنجذاب تلك القصاصات إليها.

In fact, that the generated electrical charges have been lost to the earth through the body of the person.

لأن الشحنات الكهربائية المتولدة بالدلك على ساق النحاس الممسوكة باليد قد تسربت مباشرةً الى الارض عن طريق جسمك فبقيت الساق متعادلة الشحنة.

How can you charge a rod of copper without loss its charge to the earth?

س: كيف يمكنك شحن ساق من النحاس من دون أن تتسرب شحناته الى الارض؟

We hold the copper rod with a rubber gloves or any insulated material

نمسك الساق النحاسية من أحد طرفيها بمقبض من مادة عازلة (أو نلبس كفاً من المطاط) وبذلك يكون الساق قد احتفظ بشحنته لفترة قصيرة لأنها تتفرغ تدريجياً في الهواء.

Coulomb's law

Write the text of the Coulomb's law (or define)? With mention its formula?

س/ اكتب نص قانون كولوم؟ مع ذكر العلاقة الرياضية؟

The text of **Coulomb's law**: "that the electrical force between two electrical charges is in direct proportion to the product of the values of their charges and indirect proportion to the square of the distance between them" and is given in the following mathematical formula:

قانون كولوم: ينص على إن "القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطيتين ساكنتين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب مقداري الشحنتين وعكسياً مع مربع البعد بينهما" ويعطى بالصيغة الرياضية التالية:

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Where F is the electric force between the two charges, q_1 represents the first electrical charge, q_2 represents the second electrical charge, r is the distance between the two charges, K is the proportion constant and equal to

حيث: F تمثل القوة الكهربائية بين الشحنتين، q_1 تمثل الشحنة الكهربائية الاولى، q_2 تمثل الشحنة الكهربائية الثانية، r البعد بين الشحنتين، K ثابت كولوم ويساوي:

$(9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$. **Where (k) dependent on the media between the charges.**

Example (p. 15): A positive electric point charge of $(+4\times10^{-6}\ C)$ is located at distance of (0.06m) from another point electric positive charge of the value $(+9\times10^{-6}C)$. Calculate (1) the force in which the first charge act on the other charge. What is its kind? (2) the force in which the second charge act on the other charge. What is its kind?

مثال1 و14د1: (الكتاب ص 10): وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $(+4\times10^{-6}\ C)$ على بعد (0.06m) من شحنة كهربائية نقطية أخرى موجبة أيضاً مقدارها $(+9\times10^{-6}C)$، أحسب مقدار القوة المؤثرة بين الشحنتين وما نوعها؟

Calculate the square of distance first:

$r = 0.06\ m \Rightarrow r = 6\times10^{-2}\ m$

$\therefore r^2 = 36\times10^{-4}\ m^2$

(1) $F_{12} = k\dfrac{q_1q_2}{r^2}$

$$F_{12} = 9\times10^9\frac{4\times10^{-6}\times9\times10^{-6}}{36\times10^{-4}}$$

$$F_{12} = \frac{9\times4\times9\times10^{9-6-6+4}}{36} = 9\times10^{13-12} = 9\times10^1$$

$F_{12} = 90\ N$

problems

Q 1: Two point of electric charges of the value $(\mathbf{4\times10^{-6}}C\ ,\mathbf{2\times10^{-6}}C)$ The distance between them is (6cm), calculate the force effect between them?

س1: شحنتان كهربائيتان نقطيتان مقدار كل منهما $(4\times10^{-6}C\ .\ 2\times10^{-6}C)$ وكانتا تبعدان عن بعضهما (6cm) ما مقدار قوة التنافر بينهما؟

We first calculate (r^2):

$r = 6\ cm \Rightarrow r = 6\times10^{-2}\ m$

$\therefore r^2 = 36\times10^{-4}\ m^2$

By using coulomb law:

$F = k\dfrac{q_1q_2}{r^2}$

$$= 9\times10^9\frac{4\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{36\times10^{-4}}$$

$$= \frac{9\times4\times2\times10^{9-6-6+4}}{36}$$

$= 2\times10^{13-12} = 2\times10^1$

$F = 20\ N$

Q: Two points electric charge the distance between them (10 cm) Calculate the force between them and what is its kind when charges of (1 μC, 4 μC).

س2: شحنتان نقطيتان موجبتان تبعدان عن بعضهما (10 cm) احسب مقدار القوة المؤثرة بينهما وما نوعها اذا كان مقدار كل من الشحنتين (1 μC , 4 μC).

A: Calculate first (r^2):

$r = 10\ cm \Rightarrow r = 10 \times 10^{-2}\ m \Rightarrow r = 10^{-1}\ m$

$\therefore r^2 = 10^{-2}\ m^2$

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$= 9 \times 4 \times 1 \times 10^{9-6-6+2}$$

$$= 36 \times 10^{11-12} = 36 \times 10^{-1} = 3.6\ N$$

The kind of force between two charges is repulsion.

Q 2: Two points electric charge (q_1, q_2), the force between them (F_1) when the distance between is equal to (r), how much force between of them (F_2) when the distance become (2r)?

س3: شحنتان كهربائيتان نقطيتان (q_1 , q_2) القوة المؤثرة بينهما مقدارها (F_1) عندما كانت المسافة بينهما تساوي (r) فما مقدار القوة المؤثرة بينهما (F_1) عندما تكون المسافة ($2r$)؟

A: For calculating the force (F_2):

Compare the two cases by calculating the rate between them - that is, divide the second case (F_2) on the first case (F_2):

$$F_1 = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_2 = K\frac{q_1 q_2}{(2r)^2}$$

$$\therefore \frac{F_2}{F_1} = \frac{K\frac{q_1 q_2}{4r^2}}{K\frac{q_1 q_2}{r^2}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{4}F_1$$

Electric field

Q: *What is "The Electric field at any point in space", and mention the mathematical relationship with units?*

س و14د1/ ما المقصود بـ (مقدار المجال الكهربائي في أية نقطة في الفضاء) ذاكرا العلاقة الرياضية مع ذكر الوحدات؟

A: **Electric field:** It is known by the electric force that acts on the test charge (q') which is located at that point. $E = \frac{F}{q'}$

E: represents the electric field, q' test charge. * The electric field is measured in units (N / C).

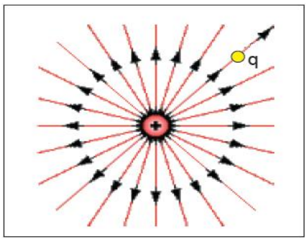
ج/ **المجال الكهربائي:** هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة المؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة موضوعة في تلك النقطة.

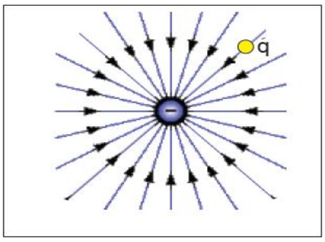
E تمثل المجال الكهربائي، q' الشحنة الاختبارية. * يقاس المجال اكهربائي بوحدات ($\frac{N}{C}$).

Q *Draw the electric field (1) for a positive charge (2) for a negative charge.*

س: وضح بالرسم المجال الكهربائي (1) لشحنة موجبة (2) لشحنة سالبة.

A

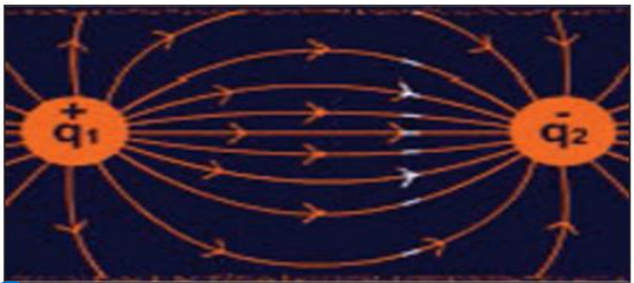


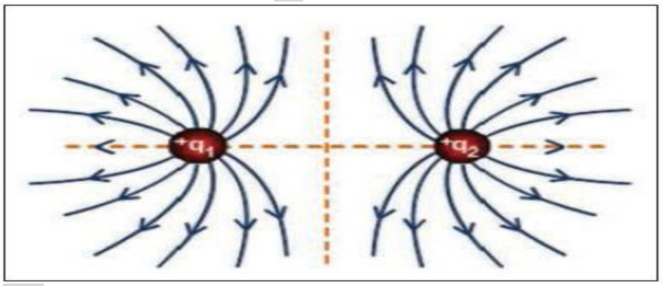


Q *Draw the electric field for (1) a similar two positive charges (2) a different two charges.*

A

س: و16د1/ **إرسم المجال الكهربائي لشحنتين كهربائيتين:** (1) متماثلتين بنوع الشحنة. (2) مختلفتين بنوع الشحنة.





Q *What is the regular electric field?* ***س/ ما المقصود بـ (المجال الكهربائي المنتظم)؟***

A **The regular electric field:** is the field generated between two plain metal boards and parallel which are both equally charged in value but different in type.

ج/ المجال الكهربائي المنتظم: هو المجال الكهربائي المتولد بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونتين بنفس المقدار أحدهما موجب الشحنة والآخر سالب الشحنة.

Q *When is the electric field constant value and direction at all points?*

س: متى يكون المجال الكهربائي ثابت المقدار والاتجاه بجميع نقاطهِ؟

A When the electric field is generated between two metal plates, and parallel which are both equally charged in value but different in type.

ج/ عندما يتولد المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونتين بنفس المقدار أحدهما موجب الشحنة والآخر سالب الشحنة.

Q *What are the properties of the regular electric field?* ***س/ بماذا يمتاز المجال الكهربائي المنتظم؟***

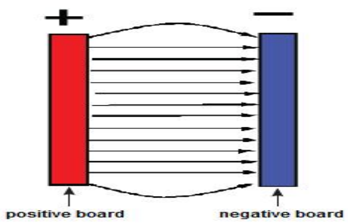
A The properties of This field are:

(1) parallel lines of force with each other.

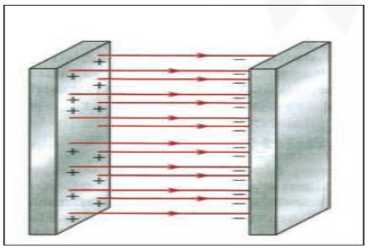
(2) separated from each other in equal distance.

(3) Be perpendicular to the boards.

ج/ يمتاز هذا المجال بـ: (1) خطوطه المتوازية مع بعضها. (2) تبعد عن بعضها بأبعاد متساوية. (3) تكون عمودية على اللوحين.



2019/1



Electric field problems

Example (p. 17): A positive point electric charge of $(2 \times 10^{-9}\ C)$ located at point in an electric field it was acted by a force $(4 \times 10^{-6}\ N)$. What is the electrical field (E) at that point?

مثال2 (الكتاب ص 12): شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $(2 \times 10^{-9}\ C)$ ، وضعت عند نقطة P في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها $(4 \times 10^{-6}\ N)$. ما مقدار المجال الكهربائي (E) في تلك النقطة؟

$$E = \frac{F}{q'}$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-9}} \Rightarrow E = 2 \times 10^{-6+9} = 2 \times 10^{3}\ \frac{N}{C}$$

Q 1: A point electric charge of (5 nC) located at an electric field it was acted by a force $(25 \times 10^{-8}\ N)$ Calculate the electric field at that point?

س1: شحنة كهربائية نقطية مقدارها (5 nC) موضوعة في مجال كهربائي وكانت القوة الكهربائية المؤثرة على تلك الشحنة $(25 \times 10^{-8}\ N)$ أحسب المجال الكهربائي في تلك النقطة؟

$$E = \frac{F}{q'} = \frac{25 \times 10^{-8}}{5 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{-8+9} = 5 \times 10^{1} = 50\ \frac{N}{C}$$

Questions

Q1: Choose the correct statement in each of the following:

س1: اختر العبار ة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1- An atom is neutral if:

a. Its' contents do not carry any charge.

b. Number of electrons equal the number of protons. ✓

c. Number of electrons is greater than the number of protons.

d. Number of electrons equal the number of neutrons.

1- و15د1/ الذرة المتعادلة هي: (a) لا تحمل مكونات أية شحنة. (b) عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها. (c) عدد الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها. (d) عدد الكترونانها يساوي عدد نيوترونانها. الجواب: (b) عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها.

2- An atom become positively charged if son of its:

a- Number of electrons is greater than the number of protons.

b- Number of electrons is less than the number of protons. ✓

c- Number of neutrons in nucleus is greater than the number of electrons.

d- Number of protons in nucleus is greater than the number of neutrons.

2- يصير الجسم مشحونا بشحنة موجبة اذا كانت بعض ذراته تمتلك: (a) عدد من الالكترونات أكبر من عدد البروتونات.
(b) عدد من الالكترونات أقل من عدد البروتونات.
(c) عدد من النيوترونات في النواة أكبر من عدد الالكترونات.
(d) عدد من البروتونات في النواة أكبر من عدد النيوترونات.

الجواب: (b) عدد من الالكترونات أقل من عدد البروتونات.

3- When losing a charge of $(1.6 \times 10^{-9} C)$ from a conducted body which is isolated and neutrally charged, then the number of electrons that was loss from this body will equal:

a- 10^{8} electrons.

b- 10^{10} electrons. ✔

c- 10^{9} electrons.

d- 10^{12} electrons.

3- عند فقدان شحنة مقدارها $(1.6 \times 10^{-9} C)$ من جسم موصل معزول متعادل الشحنة فإن عدد الالكترونات التي فقدت من هذا الجسم يساوي:

(a) $10^{8}\ e$ (b) $10^{10}\ e$ (c) $10^{9}\ e$ (d) $10^{12}\ e$ الجواب: (b) $10^{10}\ e$

4- The distance between two points charges is 10cm. if one of the charges replaced by a negative with the same value, then the force between them will be:

a- Zero.

b- Less than before.

c- Greater than before.

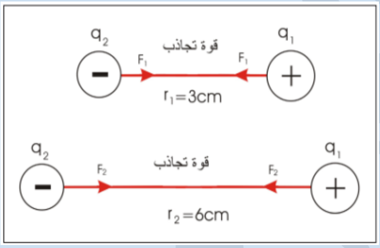
d- Does not change. ✔

4- شحنتان نقطيتان موجبتان البعد بينهما (10cm) فإذا استبدلت احدى الشحنتين باخرى سالبة وبالمقدار نفسه فإن مقدار القوة بينهما:

(a) صفرا. (b) أقل مما كانت عليه. (c) أكبر مما كانت عليه. (d) لا تتغير. الجواب: (d) لا تتغير.

5- Two points charge (q_1, q_2) one of then is positive and the other one is negative. When the distance between them was (3cm) the attracting force was (F_1). If the distance becomes longer (6cm) then the force (F_2) between them will be:

a- $F_2 = \frac{1}{2} F_1$ b- $F_2 = 2F_1$ c- $F_2 = 4F_1$ d- $F_2 = \frac{1}{4} F_1$ ✔



5- شحنتان نقطيتان (q_1 و q_2) احداهما موجبة والاخرى سالبة وعندما كان البعد بينهما (3cm) كانت قوة التجاذب بينهما (F_1) فإذا ابعدت الشحنتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما (6cm) اصبحت عندها القوة بينهما (F_2) تساوي:

(a) $F_2 = \frac{1}{2} F_1$ (b) $F_2 = 2F_1$ (c) $F_2 = 4F_1$ (d) $F_2 = \frac{1}{4} F_1$

الجواب: (d) $F_2 = \frac{1}{4} F_1$

6- Walking on a woolen carpet then touching a metal body such as a door handle, you usually fell a minor electric shock. This is due to the loss of electric charge between the fingers and the metal body. The reason for this is that, electric charges are:

a- Generated by your body.

b- Generated by the carpet.

c- Generated by the metal.

d- Generated as result of friction between your feet and the carpet. ✔

6- بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا (مثل مقبض الباب) فإنك غالبا ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة، نتيجة للتفريغ الكهربائي بين اصبع يدك والجسم المعدني وسبب ذلك ان الشحنات الكهربائية قد:

(a) ولدها جسمك. (b) ولدتها السجادة.

(c) ولدها الجسم المعدني. (d) تولدت نتيجة الاحتكاك بين جسمك والسجادة.

الجواب: (d) تولدت نتيجة الاحتكاك بين جسمك والسجادة.

7- The charge of a body A is (+2μC) and the body B has a charge (+6μC) the electric force between the bodies A and B is:



a- $3F_{AB} = -F_{AB}$

b- $F_{AB} = +F_{BA}$

c- $F_{AB} = -F_{BA}$ ✓

d- $F_{AB} = -3F_{BA}$

7- الجسم (A) مشحون بشحنة (+2μC) والجسم (B) شحنته (+6μC) فإن القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين (B , A) هي:

(a) $3F_{AB} = -F_{BA}$ (b) $F_{AB} = +F_{BA}$ (c) $F_{AB} = -F_{BA}$ (d) $F_{AB} = -3F_{BA}$

الجواب: (c) $F_{AB} = -F_{BA}$

8- When the positively charged body gets closer to the to the electroscope disk with two positively charged leaves, this will lead to:

a- The leaves will get apart further. ✓

b- The leaves will get closer.

c- The leaves will get identified. (close gap)

d- Nothings changes.

8- عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي ذي الورقتين مشحون بشحنة موجبة ايضا فإن ذلك يؤدي الى:

(a) ازدياد انفراج ورقتي الكشاف. (b) نقصان مقدار انفراج ورقتي الكشاف.

(c) انطباق ورقتي الكشاف. (d) لا يتأثر مقدار انفراج ورقتي الكشاف. الجواب: (a) ازدياد انفراج ورقتي الكشاف.

9- When a negatively charged body approached the neutral electroscope's disc which is connected to earth:

a- The leaves open as result of negative charges on the leaves.

b- The leaves open as result of positive charges on the leaves.

c- Nothings changes in spite of positive electric charge on the leaves. ✓

d- Nothings changes in spite of negative electric charge on the leaves.

9- عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرص كشاف كهربائي متصل بالارض:

(a) تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة سالبة عليهما.

(b) تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة موجبة عليهما.

(c) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على قرصه.

(d) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة سالبة على قرصه.

الجواب: (c) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على قرصه.

Explain the following:

A) Fuel carriers (lorries with fuel) are supplied with metal chains at the tail of the carrier touching the ground.

A- و12د2غ و11د1/ تجهز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الارض.

To discharge static electrical charges resulting from fuel friction with the tank walls and collected at the outside of the fuel carrier to the ground, to avoid an electric shock to ignite the vehicle.

ج/ للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من إحتكاك النفط بجدران الخزان والمتجمعة عند السطح الخارجي للخزان وعلى هيكل السيارة والتي قد تسبب أنفجار عند حدوث تفريغ كهربائي.

Q *B) Any positively or negatively charged will be neutralize if it was connected to earth.* - تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة او السالبة عند إيصاله بالارض.

A Because the earth is a large reservoir for charges, if the body is a positive charge, it receives shipments from the earth. And if its charge is negative, it loses its to the ground.

ج/ الجسم المشحون بالشحنة الموجبة هو فاقد للالكترونات فعند إيصاله بالارض يكتسب الكترونات منها لتتعادل شحنته، بينما الجسم المشحون بالشحنة السالبة يحتوي فائض من الالكترونات فعند إيصاله بالارض سيفرغ الالكترونات الزائدة بالارض ليكون متعادل الشحنة، لأن الارض تعتبر خزان كبير من الشحنات.

Q *C) Two negatively charged leaves of the electroscope will get apart further if a negatively charged body gets close to its disk.*

C- يزداد إنفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصه.

A Because the charged body electrons are in contradiction with the electroscope's disc electrons and move them to the farthest position on the leaves.

ج/ لأن الكترونات الجسم المشحون تتنافر مع الكترونات قرص الكشاف وتبعدها الى أبعد موقع لها و هو على الورقتين فيزداد انفراج ورقتي الكشاف.

Q **Explain how the electroscope can be positively charged by using:**

1) A positively charged glass rod.

2) A negatively charged rubber rod.

س3: وضح كيفية شحن كشاف كهربائي بشحنة موجبة بأستعمال:
(1) ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة. (2) ساق من المطاط مشحونة بشحنة سالبة.

A

(1) Charge the electroscope with a positive charge by using a positive glass rod:

Tools of activity: electroscope, glass rod, piece of silk.

Activity Steps:

1- Rub the glass rod with silk, it will get a positive charge.

2- We make the glass rod touching the disk of electroscope, note two leaves repel with them.

Conclusion:

The two leaves were moving away from each other, indicating that the electroscope was charged with a positive charge.

ج/ (1) شحن الكشاف بشحنة موجبة باستعمال ساق من الزجاج موجبة:

الادوات المستخدمة: كشاف كهربائي، ساق من الزجاج، قطعة من الحرير.

خطوات النشاط:

1- ندلك ساق الزجاج بقطعة من الحرير حتى تكتسب شحنة موجبة.

2- نجعل ساق الزجاج يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائياً نلاحظ ابتعاد ورقتي الكشاف.

الاستنتاج:

ابتعاد ورقتي الكشاف عن بعضهما دلالة على ان الكشاف الكهربائي اصبح مشحونا بشحنة موجبة.

② Charging the detector with a positive charge using a negative rubber leg:

Tools used: electric scout, rubber leg, wool piece.

Activity Steps:

1- Rub the rubber rod with the wool piece (the leg shows a negative charge).

2 - Close the rubber rod from the disk of electroscope. You will see that the two leaves repel with them.

3. Connect the disk with the ground by wire (or placing the finger on the disc) with the rubber leg held close to electroscope.

4 - Disconnect of the electroscope from the ground and then move the rubber rod, we notice the two leaves will be repel.

Conclusion:

The two leaves were moving away from each other, indicating that the electroscope was charged with a negative charge.

② شحن الكشاف بشحنة موجبة باستخدام ساق من المطاط سالبة:

الادوات المستخدمة: كشاف كهربائي، ساق من المطاط، قطعة الصوف.

خطوات النشاط:

1- ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف (تظهر على الساق شحنة سالبة).

2- نقرب ساق المطاط المشحونة من قرص الكشاف المتعادل كهربائياً نلاحظ تنافر ورقتي الالمنيوم.

3- نوصل قرص الكشاف بالارض (بوضع أصبع اليد على قرص الكشاف) مع بقاء ساق المطاط بالقرب من قرص الكشاف.

4- نقطع إتصال قرص الكشاف من الارض ثم نبعد ساق المطاط عن الكشاف، نلاحظ تنافر ورقتي الكشاف.

الاستنتاج: ان ابتعاد ورقتي الكشاف عن بعضهما يدل على ان الكشاف اصبح مشحونا بشحنة سالبة.

Q What are the charging method? **س4: عدد طرائق شحن المواد بالكهربائية الساكنة ؟**

A ① Charging by rubbing. ② Charging by contact. ③ Charging by induction.

①طريقة الدلك. ② طريقة التماس. ③ طريقة الحث (التأثير).

Q You have used a glass rod which has been rubbed with silk (positive charge) and a metal insulated neutral ball as in the diagram (a,b,c)? Explain the method of transferring charges (if any). Determine the kind of electric charges which appear in each case. What happens in the positive charge on the glass rod in each of the three cases.

س5: أستعملت ساق من الزجاج مدلوكة بالحرير (شحنتها موجبة) وكرة معدنية معزولة متعادلة الشحنة (لاحظ الاشكال الثلاثة التالي (a, b, c:

أولا: هل تنتقل شحنات كهربائية في الحالات الثلاث (a ,b ,c) ؟ وضح طريقة إنتقال الشحنات إن حصلت.

ثانيا: عين نوع الشحنات الكهربائية التي ستظهر على الكرة المعدنية في كل حالة.

ثالثا: ماذا يحصل لمقدار الشحنة الموجبة على ساق الزجاج في كل من الحالات الثلاث؟

A First:

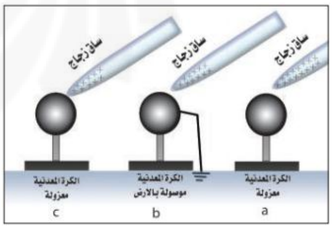


Figure (a) The charges do not move because there is no connection with any external source.

Figure (b) The ball acquires a negative charge due to its contact with the ground.

Figure (c) Some positive charges will be flow to the ball surface, because attraction force between different charge.

Second:

Figure (a) The surface of the ball opposite the rod shows a negative charge and another surface of the ball from the second side shows a positive charge and the ball is still neutral.

Figure (b) The surface of the ball opposite the rod shows a negative charge and another surface of the ball from the second side shows a positive charge and the charge of ball will be negative.

Figure (c) The ball is positively charged.

ثانيا:

الشكل (a) سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة (مقيدة) وسطح الكرة من الجهة الثانية تظهر عليه شحنة موجبة (طليقة) وتبقى الكرة متعادلة الشحنة لعدم تسرب شحنة أضافية من مصدر خارجي.

الشكل (b) سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة (مقيدة) والشحنة الموجبة الطليقة في الجهة البعيدة من الساق تعادلت بسبب تسرب الالكترونات من الارض الى الكرة.

الشكل (c) تنشحن الكرة بشحنة موجبة بطريقة التماس.

Third:

Figure (a) does not change.

Figure (b) does not change.

Figure (c)The charge of rod will be decrease because part of it moves to the surface of the ball.

ثالثا: الشكل (a) لاتتغير. الشكل (b) لا تتغير. الشكل (c) تقل شحنة الساق لأن جزء منها إنتقل الى سطح الكرة.

Q A student wanted to charge of an electroscope which is neutralized by using the method of induction so he approached a glass rod which is positively charged and touched the electroscope's disk with his fingers while the glass rod was still close to the disk. Subsequently, the student found that the leaves are closed. Explain this?

س6: أراد أحد الطلبة أن يشحن كشافاً كهربائياً متعادلاً بطريقة الحث فقرب من قرصه ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة ولمس قرص الكشاف بإصبع يده مع وجود الساق قريبة من قرصه. ثم أبعد الساق من قرص الكشاف وأخيراً رفع إصبع يده عن قرص الكشاف. بعد كل هذه الخطوات وجد الطالب إنطباق ورقتي الكشاف (أي حصل على كشاف غير مشحون). ماتفسير ذلك؟

A Because the student moved the rod before moving his finger therefore the addition charges discharged to earth.

ج/ لأن الطالب رفع الساق المشحونة قبل رفع أصبع يده تسبب في غياب تأثير الشحنات الموجبة للساق الزجاجية وبذلك تسربت جميع الشحنات التي أكتسبها الكشاف الى الأرض فبقي الكشاف متعادل الشحنة.

Q Two identical electric charges are repelled by the force. The force between them is ($9 \times 10^{-7} N$) when the distance between them is 10 cm. Calculate the charge of each one?

س1: شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (9×10^{-7} N) عندما كان البعد بينهما (10 cm). احسب مقدار شحنة كل منهما؟

A Calculate the square distance:

$r = 10\ cm \Rightarrow r = 10 \times 10^{-2}\ m \Rightarrow r = 10^{-1}\ m$

$\therefore r^2 = 10^{-2}\ m^2$

$$q^2 = \frac{F \cdot r^2}{k}$$

$$q^2 = \frac{9 \times 10^{-7} \times 10^{-2}}{9 \times 10^9} \Rightarrow q^2 = 10^{-7-2-9}$$

$$q^2 = 10^{-18} \xrightarrow{\text{بجذر الطرفين}} q = 10^{-9}\ C$$

Q Two points charge both positive are (3×10^{-9} C) and the distance between them (5 cm) Calculate the repulsive force between them?

س2: شحنتان كهربائيتان نقطيتان موجبتان متماثلتان مقدار كل منهما (3×10^{-9} C) والبعد بينهما (5 cm) أحسب مقدار قوة التنافر بينهما؟

A $r = 5\ cm \Rightarrow r = 5 \times 10^{-2}\ m$

$\therefore r^2 = 25 \times 10^{-4}\ m^2$

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{25 \times 10^{-4}}$$

$$F = \frac{9 \times 3 \times 3 \times 10^{9-9-9+4}}{25} = \frac{81 \times 10^{13-18}}{25} = 3.24 \times 10^{-5}\ N$$

Q An electric charge of ($3 \times 10^{-6} C$) located at point P in an electric field. The electrical field was ($\mathbf{4 \times 10^6}$ N/C). Calculate the acted electric force.

س3: و12د2غ/ شحنة كهربائية مقدارها (3 µC) وضعت عند النقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي (4×10^6 N/C) . احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها.

A
$$E = \frac{F}{q'}$$

$$4 \times 10^6 = \frac{F}{3 \times 10^{-6}}$$

$$F = 12 \times 10^{-6+6} = 12 \times 10^0 = 12\ N$$



كنز المعرفة في الفيزياء

CHAPTER TWO

MAGNETISM

CHAPTER TWO

2



MAGNETISM

Contents





Chapter 2: Magnetism

Magnetic materials

Magnetism: is the property of matter in terms of its impact on magnetic fields.

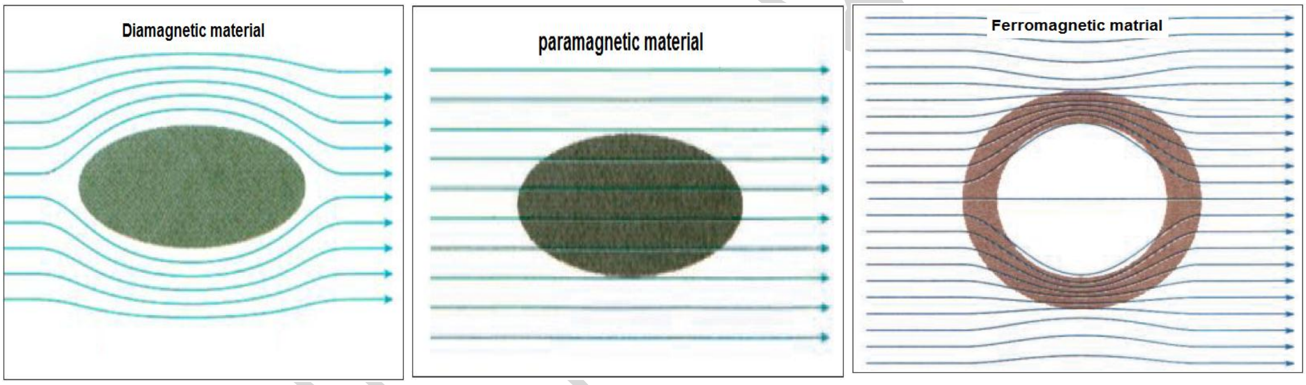
المغناطيسية: هي خاصية المادة من حيث تأثرها بالمجالات المغناطيسية.

Q *Classify materials according to its magnetic properties?*

س: و2د12غ2 و11د1/ صنف المواد وفقاً لخواصها المغناطيسية؟

A ① Diamagnetic. ② Paramagnetic. ③ Ferromagnetic.

ج/ (1) الدايا مغناطيسية. (2) البارامغناطيسية. (3) الفيرومغناطيسية.



Q *What is the difference between the magnetic properties of the materials (Diamagnetic, Paramagnetic, Ferromagnetic)?*

A

س و16د1 و14ت/ ـ الفرق بين الخواص المغناطيسية للمواد (الدايامغناطيسية، البارامغناطيسية، الفيرومغناطيسية)؟

No.	Diamagnetic	Paramagnetic	Ferromagnetic
1	These are the materials which weakly repel with the strong magnets. هي مواد تتنافر تنافرا ضعيفا مع المغناطيس القوي.	These are the materials which weakly attracting by strong magnets. هي مواد تتجاذب تجاذبا ضعيفا مع المغناطيس القوي.	They are the materials which attracted by ordinary magnets. They have high magnetification capability هي مواد تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي، وتمتلك قابلية تمغنط عالية.
2	Such as Bizmouth, Phosphor, ntimony. مثل البزموث والفسفور والانتيمون.	Such as Uranium, Palatine, Glass. مثل اليورانيوم والبلاتين والزجاج.	Such as iron, steel. مثل الحديد والفولاذ.

Q *How many pole each magnet contains?* *كم قطبا يحتوي المغناطيس؟*

A Each magnet contains two magnetic pole, one of them is called "North magnetic pole" and the other is called "South magnetic pole".

كل مغناطيس يحتوي قطبين الاول يسمى قطب شمالي والثاني يسمى قطب جنوبي.

Q: *What are (magnetic poles)? What are its properties?*

س: و12د2غ/ مالمقصـــود بـ (الاقطاب المغناطيسيـــة)؟ وما مميزاتها؟

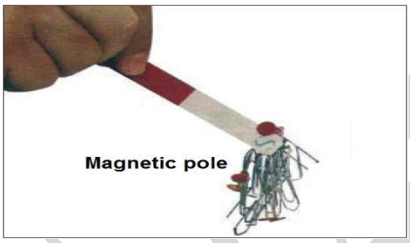
A: **Magnetic poles:** are the areas at which the magnetic forces are strongest.

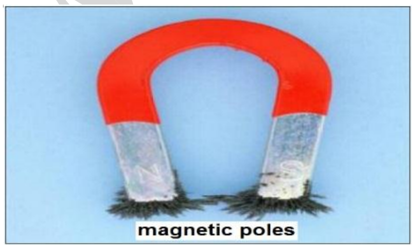
It is characterized:

1- It do not exist individually but exist as equal pairs in quantity but different in type.
2- If piece of magnet is cut in to a number of smaller pieces no matter how many, you will find each piece will have two magnetic poles which are the north and south poles.

ج/ **الاقطاب المغناطيسية:** هي مناطق في المغناطيس يكون عندها مقدار القوة المغناطيسية أعظم ما يمكن.
وتمتاز الاقطاب المغناطيسية: (وزاري2014د1)
وتمتاز بأنها:

1- لاتوجد بشكل منفرد بل توجد بشكل أزواج متساوية بالمقدار ومختلفة بالنوع (أحدهما قطب شمالي والآخر قطب جنوبي).
2- اذا قطع المغناطيس الى قطع اصغر فإن كل قطعة ستكون مغناطيس صغير يحتوي قطب شمالي وقطب جنوبي.





Q: *Determine the magnetic forces for: ① Two similar poles. ② Two different poles.*

س: ما نوع القوى المغناطيسية ① لقطبين متشابهين. ② لقطبين مختلفين.

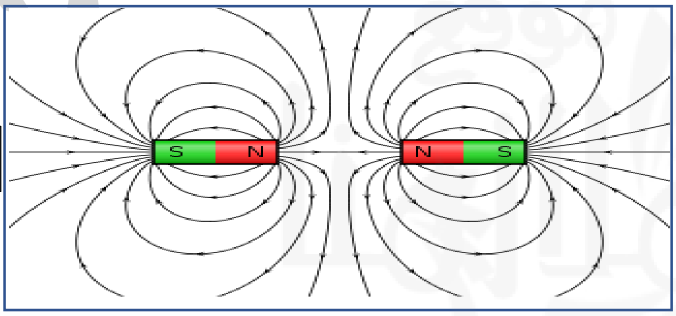
A: ① Similar magnetic poles repel. الاقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر.
② Different magnetic poles attract. الاقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.

Q: *Show by the drawing lines of magnetic forces of magnetic poles are: Similar. (2) Different.*

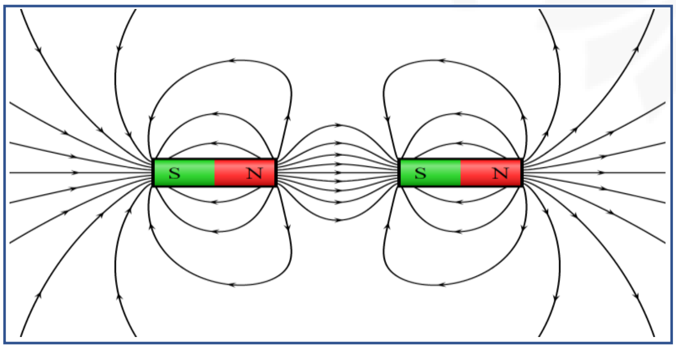
س: بين بالرسم خطوط القوى المغناطيسية لقطبين مغناطيسيين: (1) متشابهين. (2) مختلفين.

A:

Similar



Different



Explain activity the forces of attracting and repelling between the magnetic poles?

س و13ت/ وضح بنشاط قوى التجاذب والتنافر بين الاقطاب المغناطيسية؟

Tools: Two magnetic bars, collection of strings clips, Holder which is not affect by magnets.

Procedure:

- Hang the magnetic bar from its middle point (Centre of mass) by string and a clip and the holder freely in a horizontal position.

What do you observe? You will observe that the magnetic bar is taking the direction of north-south geographically.

- Hold another magnetic bar by hand letting its north pole (N) visible.
- Get the north pole of the magnet bar which is in your hand close to the north pole of the hanging bar.

What do you observe?

- You will see that the north pole of the free magnet move away from the north pole of the one in your hand. Which means they repel.
- Now let the south pole close to the bar in your hand this time. Then get it close to the south pole of the free magnetic hanging bar.

What do you observe?

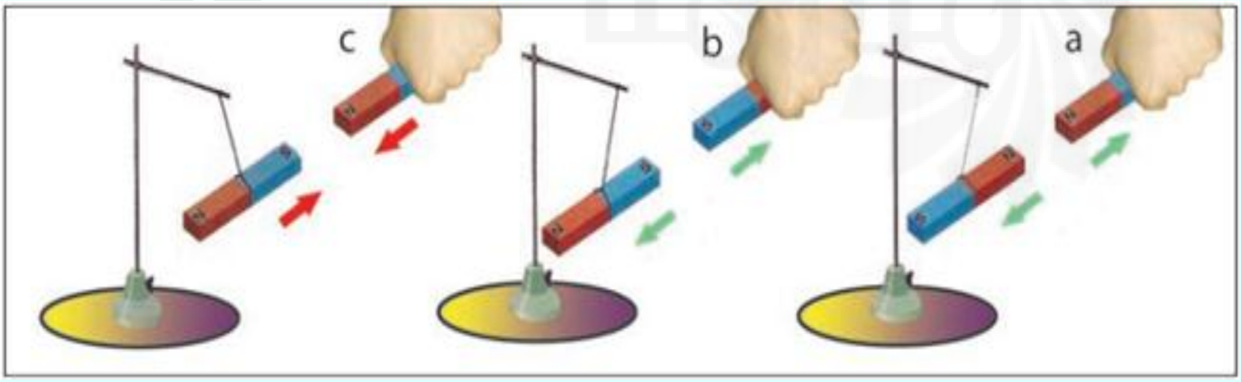
- You will find that the south pole of the free magnetic bar moves away from the bar which is in your hand, which means they repel.
- Repeat the previous procedure by getting the north pole of the bar in your hand approaching the south pole of the hanging.

What do you observe?

- You will see that the poles attract each other in this case. This the result of the attraction force.

Conclusion:

Similar magnetic poles repel each other, while the different ones attract each other.



ج/ **ادوات النشاط:** ساقان مغناطيسيان، خيط، كلاب، حامل (من مادة لا تتأثر بالمغناطيس).

خطوات النشاط:

- نعلق الساق المغناطيسية من منتصفها بوساطة الخيط والكلاب ونتركها حرة في وضع افقي، نلاحظ ان الساق المغناطيسية تتخذ وضعا افقيا بموازاة خط (الشمال – الجنوب) الجغرافي تقريبا.
- نمسك بيدنا ساقا مغناطيسية اخرى ونجعل قطبها الشمالي (N) بارزا من اليد.
- نقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الشمالي للساق المغناطيسية المعلقة. انظر الشكل ادناه، ماذا نلاحظ؟

نلاحظ ان القطب الشمالي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الشمالي للمغناطيس الممسوك باليد، وهذا ناتج عن تنافرهما.

- نعكس قطبية الساق الممسوك باليد (نجعل قطبها الجنوبي (S) هو البارز من اليد في هذه المرة) ثم نقربه من القطب الجنوبي للساق المعلقة كما في الشكل ادناه، ماذا نلاحظ؟

نلاحظ ان القطب الجنوبي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الجنوبي للمغناطيس الممسوك باليد وهذا ناتج كذلك عن قوة تنافر بينهما.

- نكرر العملية السابقة ونقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الجنوبي للساق المعلقة كما في الشكل ادناه، ماذا نلاحظ؟

نلاحظ ان القطبين يتجاذبان الى بعضهما في هذه الحالة وهذا ناتج عن تأثرهما بقوة تجاذب.

نستنتج من النشاط: الاقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر مع بعضها، والاقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب مع بعضها.

Magnetic fields

Magnetic field: In any region is the space which surrounds the magnet in which the effect of the magnet would be observed.

المجال المغناطيسي: هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوى المغناطيسية.

Q *How is the magnetic field represented?* س/ كيف يمكن تمثيل خطوط المجال المغناطيسي؟

A It is represented in drawing closed lines (invisible) heading from the north pole to the south pole and completing its circle inside the bar.

يمكن تمثيلها من خلال خطوط مغلقة (غير مرئية) تتجه من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي مكملة دورتها داخل المغناطيس.

Q *What is the magnetic field properties?* ***س/ بماذا تمتاز خطوط القوة المغناطيسية؟***

The properties of the magnetic field are:

A (1) Closed lines (invisible) heading from the north pole to the south one and completing its circle inside the bar.

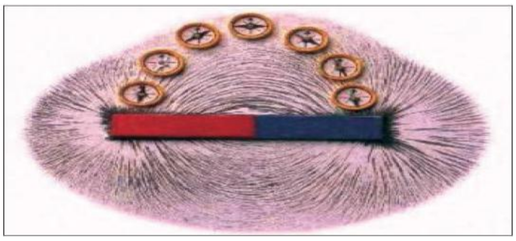
(2) Do not cross each of them.

ج/ تمتاز بـ: (1) خطوط مقفلة تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومكملة دورتها داخله.
(2) خطوط وهمية لا تتقاطع فيما بينها.

Q *How can discover the magnetic field lines and drawn around a magnet?*

س: كيف يمكن الكشف عن خطوط المجال المغناطيسية حول المغناطيس؟

A Magnetic field lines can be drawn around a magnet by using magnetic compass or a set of small compasses and discovered by using iron filings.



ج/ يمكن الكشف عن خطوط المجال المغناطيسي باستعمال بوصلة مغناطيسية أو مجموعة بوصلات وكذلك يمكن الكشف عنها باستعمال برادة الحديد.

Q *What is the direction of magnetic field lines outside and inside a magnet?*

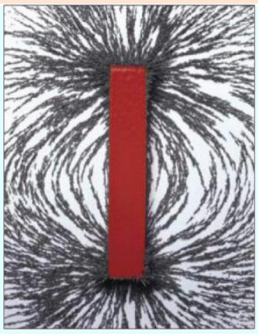
س: ما إتجاه خطوط المجال المغناطيسي خارج المغناطيس وداخله؟

A Outside magnet heading from north to south, but inside magnet heading from south to north. ج/ خارج المغناطيس تتجه من الشمال إلى الجنوب أما داخل المغناطيس تتجه من الجنوب إلى الشمال.

Q *Explain an actively determining the magnetic field lines using iron filing?*

س و17ت/ وضح بنشاط كيفية الكشف عن خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد؟

A **Activity tools:** magnetic bar, glass board, iron filling.



Procedure:

- Put the glass board on the magnetic at a horizontal level.
- Sprinkle the iron filling over the glass board and gently tip on the board.

What do you observe?

We see that iron filling has taken the shape of lines representing the magnetic field around the magnetic bar.

ج/ **ادوات النشاط:** ساق مغناطيسية، لوح من الزجاج، برادة حديد.

خطوات النشاط: * نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي.

* ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر الووح بلطف. ماذا نلاحظ؟

نلاحظ ان برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية، انظر الشكل المجاور.

Q *Does the magnetic field penetrate through the human body? Explain an activity show that?* *س: هل المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان؟ وضح ذلك بنشاط.*

A **Activity tools:** collection of paper clips made of iron (ferromagnetic material), powerful magnet.



Activity Steps:

- Put the magnetic bar on your hand.
- Put your palm on a collection of paper clips.
- Raise your hand above.

What do you observe?

We will see a large number of paper clips will be attracted toward your palm.

How do you explain that?

The answer is that the magnetic field can reach through the human body.

Conclusion of activity:

The magnetic field pass through the human body.

ج/ **ادوات النشاط:** مجموعة من مثبتات الورق المصنوعة من الفولاذ (مواد فيرومغناطيسية)، مغناطيس قوي.

خطوات النشاط:

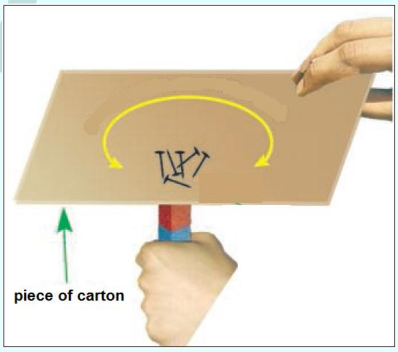
- نضع الساق المغناطيسية على كف يدنا.
- نضع يدنا على مجموعة مثبتات الورق.
- نرفع كف يدنا الى الاعلى. ماذا نلاحظ؟

نلاحظ ان مجموعة كبيرة من مثبتات الورق قد انجذبت الى راحة كف يدنا كما في الشكل المجاور، ما تفسير ذلك؟

والجواب هو: ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان.

Explain an activity shows that the magnetic field can penetrate through different materials? س/ اشرح نشاط يوضح ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة؟

Activity tools: magnetic bar, piece of carton or wood or glass, a glass cylinder, water.



Activity Steps:

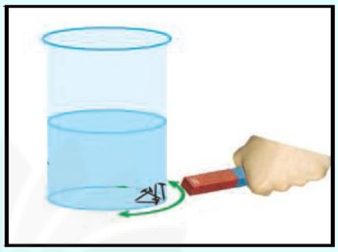
Part (a):

- Hold the magnetic bar vertically by hand.
- Put some nails on the piece of carton.
- Hold the piece of carton by the other hand and put it on the upper pole of the magnet.
- Move the magnetic bar underneath the carton in a circular or liner path,

What do you observe?

You will see the nails move accordingly, i.e. they move wherever you move the magnet.

Part (b):



- Put some nails inside the glass cylinder, then filling some water inside the cylinder.
- Get one of the poles of the magnet bar close to the edge of the cylinder.

What do you see?

You will find that the nails are attracted by the pole of the magnetic bar.

- Move the magnetic bar around the cylinder. You will find the nails are moving following the path in which the magnetic bar moves

We conclude from activity:

That the magnetic field can penetrate through different materials (such as carton, glass and water).

ج/ **ادوات النشاط:** ساق مغناطيسية، قطعة من الورق المقوى (الكارتون) او من الخشب او الزجاج، مجموعة من مسامير الحديد، اسطوانة من الزجاج، ماء.

خطوات النشاط:

الجزء (a):

- نمسك الساق المغناطيسية بوضع شاقولي باليد.
- نضع بعض مسامير الحديد بلطف على الورق المقوى.
- نمسك قطعة الورق المقوى باليد الاخرى ونضعها فوق القطب العلوي للمغناطيس.
- نحرك الساق المغناطيسية تحت الورق بمسار دائري او بخط مستقيم، ماذا تلاحظ؟

نجد ان مجموعة المسامير تنجذب نحو القطب المغناطيسي للساق وتتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي، لاحظ الشكل.

الجزء (b):

- نضع مجموعة مسامير الحديد داخل الاسطوانة الزجاجية ثم نصب كمية مناسبة من الماء في الاسطوانة، لاحظ الشكل.
- نقرب احد قطبي الساق المغناطيسية من جدار الاسطوانة، ماذا نلاحظ؟
- نلاحظ ان المسامير تنجذب نحو قطب المغناطيس القريب منها.
- نحرك القطب المغناطيسي للساق حول الاسطوانة، ماذا نلاحظ.

نلاحظ ان المسامير تتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي.

نستنتج من النشاط: ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة (مثل الورق المقوى السميك والزجاج والماء).

Magnetized Materials

Q *How can we get temporary or permanent magnets?*

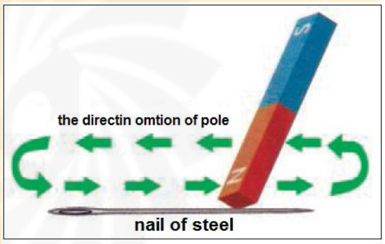
س: أذكر طرائق تمغنط المواد للحصول على المغانط الدائمية والمغانط المؤقتة؟

A We can get temporary or permanent magnets in three different ways:

1. Rubbing method. طريقة التمغنط بالدلك.
2. Induction method: it is two ways: طريقة التمغنط بالحث: وهي نوعان:
   a) Magnetizing by approach. التمغنط بالتقريب.
   b) Magnetizing by direct electric current. التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر.

Q *Explain the rubbing method?* ***س: أشرح طريقة التمغنط بالدلك؟***

A
- A piece of steel (such as needle) can be become a needle magnetic by rubbing it by one of the magnetic poles.
- The magnetic must be moved over the steel needle in only one direction and in a slow motion repeatedly.
- After finalizing this that the needle becomes magnet.
- The generated magnetic pole at the end of the rubbed part of the needle will always have the opposite pole to the magnet pole used in rubbing.





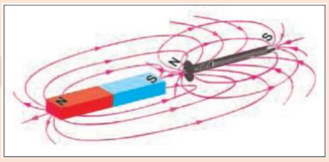
ج/ يتم مغنطة قطعة من الفولاذ (أبرة خياطة مثلاً) وذلك بدلكها بأحد قطبي المغناطيس للساق المغناطيسية فوق أبرة الفولاذ بأتجاه واحد فقط وبحركة بطيئة وتكرر بمرات عدة. وبعدها تصبح الابرة مغناطيساً.

وإن القطب المغناطيسي المتولد نهاية جهة الدلك يكون دائما بنوعية مخالفة للقطب المغناطيسي الدالك.

Q *Explain the magnetizing by approach method?* **س/ اشرح طريقة التمغنط بالتقريب؟**

A

- When the material of ferromagnetic is placed near a material which is not magnetized such as a nail with in a powerful a magnetic field or near a powerful magnet with out contact between the nail and the magnet.
- The nail will gain magnetism by induction.
- The nail will have two magnetic poles, one of them north and the second south.
- The end of the nail which is closed to the magnet will gain magnet opposite to the magnet bar.
- The far end will have the same type of pole.



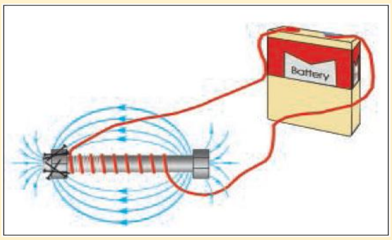
عند وضع مادة فيرومغناطيسية غير ممغنطة (مثل مسمار من الحديد) داخل مجال مغناطيسي قوي من غير حدوث تماس بين مسمار الحديد والمغناطيس فإن المسمار غير المغنط سيكتسب مغناطيسية بالحث ويكون من قطبان أحدهما قطب شمالي والآخر جنوبي، حيث ان طرف المسمار القريب من المغناطيس يكون قطبا مخالفا في النوع للقطب المغناطيسي المؤثر.

Q *Explain the magnetizing by the direct electric current method?*

س/ اشرح طريقة التمغنط بالتيار الكهربائي.

A

- The favorite way of magnetizing ferromagnetic material such as steel is to place it in side a hollow coil.
- Alternatively, the insulated wire is rolled around the nail or a metal screw as in figure.
- The ends of wire are connected to a battery with a proper voltage.
- We then get a magnet which is called Electromagnet.



الطريقة المفضلة لمغنطة قطعة من مواد فيرومغناطيسية، ويتم ذلك بوضع قطعة فيرومغناطيسية مثل الفولاذ داخل ملف مجوف أو لف سلك معزول مباشرة حول مسمار من الفولاذ ونوصل طرفي السلك بقطبي بطارية نحصل على مغناطيس يسمى بالمغناطيس الكهربائي.

Q *What does the power of the electromagnet depend on?*

س: على ماذا تعتمد قوة المغناطيس الكهربائي؟

A

1 - The amount of the direct electric current in the electric circuit.

2 - The number of rolled wires in the coil around the piece of steel.

3 - The quality of the material required to magnetism.

1- مقدار التيار المار بالملف. 2- عدد لفات السلك حول قطعة الفولاذ. (عدد لفات الملف). 3- نوع المادة المراد مغنطتها.

Q *Explain: The magnetic field of the Electro-magnet increases when the number of coil rolls increases?* **علل: يزداد المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي عند زيادة عدد لفات الملف؟**

A Due to the increase in the intensity of the magnetic flux around because the current passing through the coil.

ج/ بسبب زيادة كثافة الفيض المغناطيسي حول السلك المار فيه التيار الكهربائي.

Q (2019/1) *State the ways that is magnet lose their magnetism?*

س و16د1 (2019 د1)/ كيف يفقد المغناطيس مغناطيسيته؟

A 1- Hammering strongly. الطرق القوي.

2- Powerful heat. التسخين الشديد.

Q *What is the magnetic protector? What its purpose?*

س: ماهي الحافظة الفيرومغناطيسية؟ ولأي الاغراض تستخدم؟

A Magnetic protector: is a ferromagnetic material using in a protect devices from external magnetic effect such as in watches. It used to:

1) Protect devices from external magnetic effect such as in watches.
2) Keep the magnetic property of the magnets, preventing the loss of magnetism throughout a period of time.

الحافظة الفيرومغناطيسية: هي حافظة تصنع من مادة فيرومغناطيسية تستعمل لحماية الأجهزة (كالساعات) من التأثيرات المغناطيسية الخارجية وأيضاً تستخدم لحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بمرور الوقت.

Q *Explain: Permanent magnets are made of steel.* **علل: تصنع المغانط الدائمة من مادة الفولاذ.**

A Because steel is a ferromagnetic material that keep its magnetism for a long time.

ج/ لأن الفولاذ مادة فيرومغناطيسية تحتفظ بمغناطيسيتها أطول فترة ممكنة.

Q *Explain: Permanent magnets are not made of soft iron, although it is a ferromagnetic material.* **علل: لا تصنع المغانط الدائمة من الحديد المطاوع رغم انه مادة فيرومغناطيسية.**

A Because the soft iron loses its magnetism when the magnetic field is removed.

ج/ لأن الحديد المطاوع يفقد مغناطيسيته بمجرد إزالة تأثير المجال المغناطيسي المؤثر عليه.

Q *Explain: Some materials do not affect by the magnetic field.*

علل: عدم تأثر عدد من الاشياء بالمجال المغناطيسي.

A Because they may be non-ferromagnetic materials are not affected by the magnetic field so do not be attracted to him.

ج/ لأنها قد تكون مواد غير فيرومغناطيسية لا تتأثر بالمجال المغناطيسي لذلك لا تنجذب اليه.

Q *What is (1) the magnetic compass? (2) needle compass?*

س و14د1/ ما المقصود بـ (1) البوصلة المغناطيسية؟ (2) ابرة البوصلة؟

A

(1) **Magnetic compass:** is a device depends on the permanent magnet using to determine the geographical direction and know the type of magnets poles.

(2) **Compass needle:** It is a small permanent magnet revolves around a vertical axis at the middle is placed inside a ferromagnetic box called compass.

ج/ (1) **البوصلة المغناطيسية:** هي عبارعن جهاز يعتمد في عمله على المغناطيس الدائمي يستخدم لتحديد الاتجاهات الجغرافية واتجاه المجالات المغناطيسية.

(2) **ابرة البوصلة:** هي عبارة عن مغناطيس دائمي صغير يدور حول محور شاقولي من منتصفه يوضع داخل حافظة فيرومغناطيسية تسمى البوصلة.

Q *What is the magnetic compass interest the operation to use?*

س: ما الفائدة العملية من البوصلة المغناطيسية؟

A Magnetic compass:

- Used to determine the geographical directions.
- As well as to know the type of magnets poles.

البوصلة المغناطيسية: تستخدم لتحديد الأتجاهات الجغرافية وكذلك لمعرفة نوع أقطاب المغانط.

Q *Mention the permanent magnet uses?* س: عدد أستخدامات المغانط الدائمية؟

A Permanent magnets are used in many applications, including:

① In the speakers. ② In the generator of electricity.

③ In the magnetic compass.

ج/ تستخدم المغانط الدائمية في الكثير من التطبيقات منها :

① في صناعة مولدات الصوت (السماعات). ② في صناعة المولدات الكهربائية. ③ في صناعة بوصلات الملاحة.

Q *Explain: Electromagnet is called the temporary magnet?*

علل: يطلق على المغناطيس الكهربائي بالمغناطيس الموؤقت؟

A Because it loses its magnetism as soon as the current is cut off from its coil.

ج/ لأنة يفقد مغناطيسيته بمجرد أنقطاع التيار الكهربائي عن ملفه.

Questions of Chapter two

Q *Choose the right statement for the following:*

س1: اختر العبار ة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1- A magnetic compass is used the draw the lines of a magnetic field around a certain magnet because the needle of the compass is:

✔ a- A small permanent magnet which can rotate freely in horizontal plane around a vertical pointed axis.

b- An electric magnet loses it magnetism after certain period of time once the electric source is cut off.

c- Made of copper.

d- A permanent magnet with a “U” shape.

1- تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس معين وذلك لأن ابرة البوصلة هي:

(a) مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى افقي حول محور شاقولي مدبب. ✔

(b) مغناطيس كهربائي يفقد مغناطيسيته بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي عنه.

(c) مصنوعة من النحاس. (d) مغناطيس دائمي صغير، وبشكل حرف U.

2- (2019/1) Permanent magnets are made of the following materials:

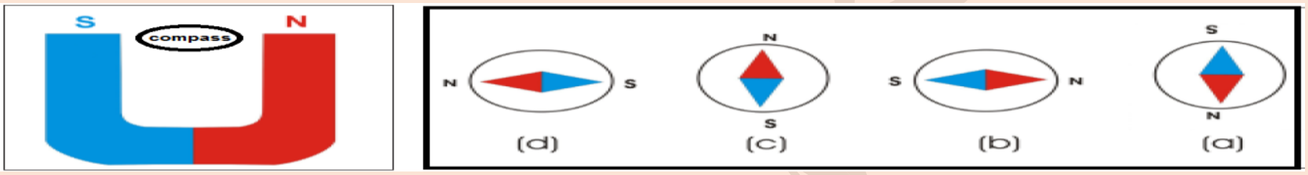
a- Copper. b- Aluminium. c- Iron. ✅ d- Steel.

2- و11د1 و16د1/ المغانط الدائمية تصنع من مادة:

(a) النحاس. (b) الالمنيوم. (c) الحديد المطاوع. (d) الفولاذ. ✅

3- A small magnetic compass placed between the two poles of permanent magnet in the shape of "U" as illustrated in the diagram.

Which of the following directions will it take: The right direction which the needle can take inside the magnetic field.



Right correct is: (d)

3- وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل ادناه، أي من الاتجاهات التالية هو: الاتجاه الصحيح الذي تصف به ابرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي. الجواب: (d)

4-Different materials are classified according to their magnetic properties :

a- Diamagnetic. b- Paramagnetic c- Ferromagnetic

d- Diamagnetic ,Paramagnetic and Ferromagnet ✅

4- تصنف المواد تبعا لخواصها المغناطيسية الى:

a- دايا مغناطيسية. b- بارامغناطيسية. c- فيرومغناطيسية. d- دايامغناطيسية، بارامغناطيسية، فيرومغناطيسية. ✅

5- Magnetic field is represented by lines that characterized by being:

a- Unclosed

b- moving from the north pole to the south pole outside the magnet ✅

c- Cross between them

d-Visible

5- المجال المغناطيسي يمثل بخطوط تتصف بأنها:

a- غير مغلقة. b- تتجه من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي خارج المغناطيس. ✅ c- تتقاطع مع بعضها. d- مرئية.

6- when a magnet bar is cut into small pieces:

a- We get small non-magnetized pieces.

b- Each piece will have only one magnetic pole either north or south.

c- Each piece will have four magnetic poles, two north poles and two south poles.

d- Each piece will have two magnetic poles, one north and one south.

6- عند تقطيع ساق مغناطيسية الى قطع صغيرة:

(a) نحصل على قطع صغيرة غير ممغنطة.

(b) تمتلك كل قطعة منها قطب مغناطيسي واحد أما قطب شمالي او قطب جنوبي.

(c) تمتلك كل قطعة منها اربعة اقطاب مغناطيسية قطبان شماليان وقطبان جنوبيان.

(d) تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسيين احدهما شمالي والاخر جنوبي.

الجواب: (d) تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسيين احدهما شمالي والاخر جنوبي.

2: Explain why the magnets are used on the wardrobe and fridge doors?

س2: و14ت/ علل/ في كثير من الاحيان تكون المغانط ملائمة للأستعمال في أبواب خزانات الملابس والثلاجة.

A Because the wardrobe and fridge made of ferromagnetic materials therefore its will be attract with the magnet.

لأن أغلب خزانات الملابس والثلاجات تصنع من مادة فيرومغناطيسية لذلك نضع على حافة أبوابها مغانط لكي تنجذب الباب نحو الخزانة وتغلق بإحكام.

3: If you were given three identical bars which were aluminium, iron and a permanent magnet explain how you can distinguish one from the other?

س3: لو أعطي لك ثلاث سيقان معدنية متشابهة تماماً احداهما ألمنيوم والاخرى حديد والثالثة مغناطيس دائمي، وضح كيف يمكنك أن تميز الواحدة منها عن الاخريات.

A

1- Put tree bars together with them, we observed that two bars attracted to each other they are iron and magnet, but third bar was not attracted to them it is aluminium.

2- Put one of the two attracted bars at horizontal level and near another bar to meddle of the first what do you observe?

If the bars attracted then the first horizontal bar is iron and other is magnet.

If the bars do not attract then the first horizontal bar is magnet and other is iron.

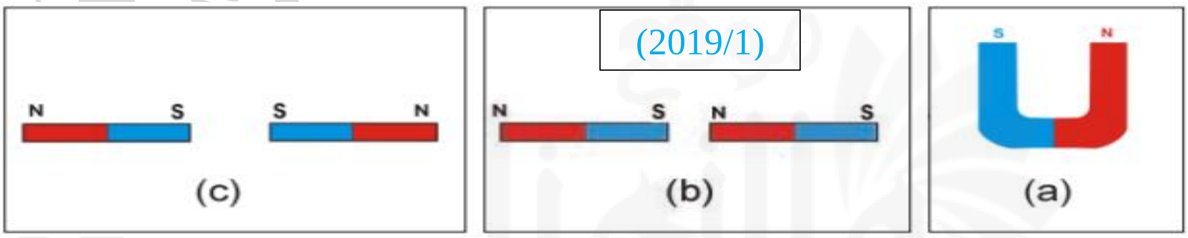
ج/ 1) نقرب السيقان الثلاثة من بعضها البعض سيتجاذب إثنان من السيقان هما الحديد والمغناطيس أما الثالث فهو ألمنيوم لأنه لم يتأثر بالمغناطيس.

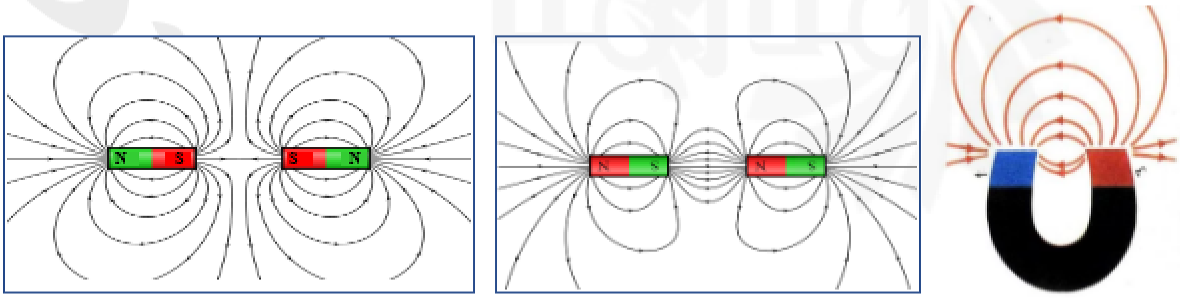
2) نضع أحد الساقين اللذان تجاذبا بشكل أفقي ونقرب من منتصفه طرف الساق الآخر فأن حصل تجاذب فالساق اللذي قربناه من الساق الافقي هو المغناطيس (لأن القطب المغناطيسي يكون في الاطراف).

وإذا لم يحصل التجاذب فالساق العمودي حديد والساق الافقي مغناطيس.

4: Draw a diagram explaining the lines of magnetic fields for the following diagrams:

A





5: Explain an activity which enables you to see the lines of magnetic fields by using iron filling with a straight magnetic bar? **A** راجع الملزمة ص31

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER THREE

ELECTRIC CURRENT

CHAPTER THREE

3



ELECTRIC CURRENT

Contents





Chapter 3 – Electric current

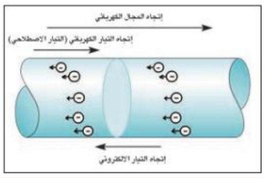
Q Define: (1) Electronic current. (2) Conventional current?

س/ ما المقصود بـ (الكهربائية الساكنة)؟

A **Electronic current:** The electric current which was the direction of moving electrons will be from the negative pole toward the positive pole (through the connection wires). So the direction of the electric current will be oppose to the direction of the affected electric field.

Conventional current: The electric current which was in the same direction as the electric field. Then it will have direction from the positive pole towards the negative pole through the connection wires

ج/ ① التيار الالكتروني: هو حركة أو انتقال الالكترونات من القطب السالب للبطارية الى القطب الموجب للبطارية خلال أسلاك التوصيل. لذلك يكون باتجاه معاكس لإتجاه المجال الكهربائي.



② التيار الاصطلاحي: مصطلح يطلق على التيار الكهربائي حيث يكون أتجاهه مع إتجاه المجال الكهربائي المؤثر. (أي يكون اتجاهه من القطب الموجب للبطارية إلى القطب السالب للبطارية خلال أسلاك التوصيل).

Save the following:

1- It is important to mention that in all the electric circuits in our study the conventional current depends on the direction of the electric current.

2- The electric current may be resulted from the movement of positive ions and the negative ions inside the acid electrolytic solutions.

3- The electric current through the connection wires is produced by the movement of electrons only.

4- In the operation of ionization of gases (such as the ionization of neon gas inside florescent lamp under low pressure), the electric current traced by the movement of positive ions and electrons.

5- 1 mA = 10^{-3} A, 1 μA = 10^{-6} A

أحفظ التالي : (فراغات أو أختر من بين الأقواس)

1- من الجدير بالذكر ان التيار الاصطلاحي يُعتمد في جميع الدوائر الكهربائية في دراستنا لتحديد اتجاه التيار الكهربائي.

2- يكون التيار الكهربائي في المحاليل الالكتروليتية ناتجاً عن حركة الأيونات الموجبة و الأيونات السالبة

3- يكون التيار الكهربائي في أسلاك التوصيل ناتجاً عن حركة الالكترونات فقط .

4- في عملية تأين الغازات (مثل تأين غاز النيون داخل مصباح الفلورسنت وحتح ضغط واطئ) ينساب التيار الكهربائي بواسطة حركة الأيونات الموجبة و الإلكترونات .

5- 1 mA =10^{-3} A , 1 μA = 10^{-6} A

Q *The insulation materials do not allow to the electric current flow of during its when an electric field supply, why?*

س/ المادة العازلة لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي خلالها عند التأثير عليها بوساطة مجال كهربائي، علل ذلك؟

A Because their electrons are with strong connections to the nucleus, their electrons do not move with the effect of the electric field.

ج/ لأن الكتروناتها ذات ارتباط كبير جدا بالنواة فلا تتحرك الكتروناتها بتأثير المجال الكهربائي المسلط.

Q *What is meant by: (1) The electric current. (2) Ampere.*

س/ ما المقصود بـ: (1) التيار الكهربائي. (2) الأمبير الواحد.

A The electric current: is the total electric charges (q) passing through a cross section during a certain period of time, is the quantity of the electric current given by formula:

$$\text{Electric current} = \frac{\text{Quantity of charge}}{\text{Time}} \Rightarrow I = \frac{q}{t}$$

* The electric current is measured in the unit (Coulomb / Second) or (C / s) and is called **Ampere** (A).

(2) **Ampere (A):** represents the passing of one Coulomb of charge through a conducted section during one second.

(1) التيار الكهربائي(I): هو كمية الشحنة (q) التي تعبر مقطع عرضي لسلك موصل في وحدة الزمن (t)، ويعطى بالصيغة الرياضية التالية: التيار الكهربائي = $\frac{\text{كمية الشحنة}}{\text{الزمن}}$ أي ان: $I = \frac{q}{t}$

* يقاس التيار الكهربائي بوحدات ($\frac{coulomb}{second}$) ويرمز لها ($\frac{C}{s}$) ويطلق عليها الأمبير (A).

(2) الامبير الواحد (A): يمثل تدفق كولوم واحد من الشحنات الكهربائية في مقطع عرضي موصل خلال ثانية واحدة.

Q *What does mean when an electric current given of (2A) is flowing in a conductor wire?*

س/ ماذا تعني العبارة عندما يقال "ان تيار كهربائي مقداره (2A) ينساب في سلك موصل؟

A Means that an electric charge of (2C) crosses through a cross section of this wire in every second.

ج/ يعني ان شحنة كهربائية مقدارها (2C) تعبر مقطعا من هذا السلك في الثانية الواحدة.

Q Example 1 (book p. 35): The amount of electric charge passing through a cross section of a conductor is given (1.2 C) each minute. Calculate the amount of current through this connector?

مثال 1 (الكتاب ص35): يمر خلال مقطع عرضي من موصل شحنات كهربائية مقدارها (1.2 C) في كل دقيقة. احسب مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل؟

A Time must be converted from minute to second: (1 minute = 60 seconds)

$$I = \frac{q}{t} = \frac{1.2\ C}{60\ s} \Rightarrow I = 0.02\ A$$

Example 2 (p. 35):
If the amount of current in a conductor is equal to (0.4 A), Calculate the amount of charge which passes through the cross section of the conductor during: (1) 2 second (2) 4 minutes

مثال2 (الكتاب ص 26): اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي(0.4 A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من موصل خلال: (1) 2 s (2) 4 minutes

(1) Calculate the electric charge during the time (2s):

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \times t$$

$$q = 0.4 \times 2 = 0.8\ C$$

(2) To calculate the passing charge during four minutes we must be convert the time first from minute to second as follows:

t = 4 minutes = 4 x 60 s = 240 s

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \times t$$

$$q = 0.4 \times 240 = 96\ C$$

Calculate the electric current passing through a conductor wire if the amount of electric charge that flowed through this wire is equal to (3×10^{-6} C) during a period of (1μs).

س: احسب مقدار التيار الكهربائي المار في سلك موصل إذا كانت كمية الشحنة الكهربائية المنسابة خلال هذا السلك تساوي (3×10^{-6} C) خلال فترة زمنية قدرها (1 μs).

t = 1μs = 1×10^{-6} C

then:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{3 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 3\ A$$

What are the properties of: (1) Direct electric Current (DC)? (2) Current from the simple generators? (3) Alternating current?

س/ ما خصائص كل من: (1) التيار المستمر. (2) التيار الناتج من المولد البسيط. (3) التيار المتناوب.

(1) Has a constant amount and direction. (regarded as Ideal).
(2) Has a constant direction and variable amount. (not regarded as ideal).
(3) Has a variable in amount and direction during a period time.

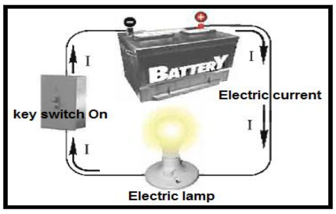
(1) ثابت المقدار والاتجاه. (2) ثابت المقدار ومتغير الاتجاه. (3) متغير الاتجاه والمقدار.

Electric Circuit

Q *Define an electric circuit? What it is consist of?*

س: ما هي الدائرة الكهربائية البسيطة و مم تتألف؟

A **Electric circuit:** The closed path in which the electrons keep moving.



A simple electric circuit consists of: a lamb, conduction wire, switch (key), battery.

ج/ الدائرة الكهربائية البسيطة: هي المسار المغلق الذي تتحرك خلاله الالكترونات.

تتألف من: الحمل (المقاومة) ، أسلاك التوصيل ، مفتاح ، بطارية فولتيتها مناسبة.

Q *When is the key unlocked in the circuit, what do we observed? Why?*

س/ عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة، ماذا نلاحظ؟ ولماذا؟

A We observe that the lamb does not glow. This means there is a disconnection in the circuit. And this called an open circuit.

ج/ نلاحظ ان المصباح لايتوهج، لا يوجد توصيل في الدائرة، تسمى دائرة مفتوحة.

Measuring electric current

Q *What is meant by: (the Ammeter)?*

س: ما المقصود بـ: (جهاز الاميتر)؟

A **The Ammeter** is a device used to measure the amount of electric current in the electric circuit (or only part of it). it is connected to the circuit series.

ج/ جهاز الاميتر: هو جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية أو جزء منها، ويربط على التوالي مع الحمل أو الدائرة.





Notice: To measure a small amount of current (in milliamperes) we use device called milli-Ammeter.

Q *What is the purpose of using the Ammeter device in the circuit?*

س: ما الغرض من استعمال جهاز الاميتر في الدائرة الكهربائية؟

A The purpose of the Ammeter is to measure the electric current in the circuit (or only part of it).

ج/ الغرض من أستخدام جهاز الأميتر لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية أو الحمل (المقاومة).

What are the points should be taken into account when the ammeter is used in order to measure the electric current?

س 3د16و/ ماهي الامور التي يجب مراعاتها عند استخدام جهاز الأميتر؟

1- Connect the ammeter in the series in the required system in order to see the current flow in the system.

2- The resistance of the ammeter will be very small as related to the resistance of the circuit, or related to the system resistance that we want to know the current flow in it.

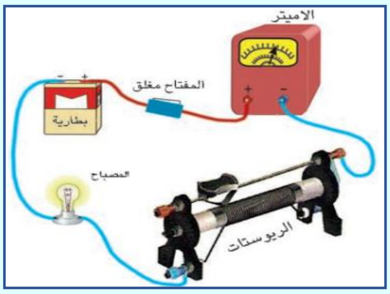
3. The positive side of the Ammeter (+) (red) will be connected to the positive pole of the battery. And the negative side of the ammeter (-) (black) will be connected to the negative pole.

ج/ 1- يربط الأميتر على التوالي مع الحمل أو الجهاز المراد قياس تيارهُ الكهربائي.

2- تكون مقاومة الأميتر صغيرة جداً نسبة لمقاومة الدائرة.

3- يربط الطرف الموجب (+) (اللون الأحمر) لجهاز الأميتر مع القطب الموجب للبطـارية، والطرف السالب (-) (اللون الأسود) لجهاز الأميتر مع القطب السالب للبطارية.

Explain an activity shows that measuring the electric current by using the ammeter? س/ اشرح نشاط توضح فيه قياس التيار الكهربائي باستعمال جهاز الاميتر؟



Tools: Ammeter, connection wires, electric lamp, battery, electric key, variable resistor (Ryostat).

Steps:

- Connect the Ammeter, the electric lamp, key, battery, and the variable resistor (at the highest value) by the connection wires with each other in series.
- Close the circuit key then see the light glows and the pointer of the Ammeter deviates, referring of the flow of electric current in the circuit, (record reading).
- Change the amount of the resistance (using the Ryostat), then the current in the circle will change. (We obtain a new reading in the Ammeter and we observe the glow of the lamp.
- Repeat this procedure and in each case we get a new value of the current flow in the electric circle.

Conclusion of activity:

The reading of the Ammeter will alter with the alteration of the value of the current flow in the electrical circle which always refers to the amount of current flow in the circle.

ج/ **ادوات النشاط:** جهاز أميتر، اسلاك توصيل، مصباح كهربائي، بطارية فولتيتها مناسبة، مقاومة متغيرة (ريوستات)، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط كل من جهاز الاميتر والمصباح الكهربائي والمفتاح والبطارية والمقاومة المتغيرة (الريوستات) عند أعلى قيمة لها بواسطة اسلاك التوصيل مع بعضها على التوالي، مع الانتباه لنوعية الاقطاب لكل من البطارية والاميتر، كما في الشكل.
- نغلق مفتاح الدائرة نلاحظ توهج المصباح وانحراف مؤشر جهاز الاميتر مشيرا الى انسياب تيار كهربائي في الدائرة. ما الذي تمثله قراءة الاميتر هذه؟ سجل هذه القراءة، وما هي وحدات هذه القراءة؟
- نغير مقدار مقاومة الريوستات فيتغير تيار الدائرة، فنحصل على قراءة جديدة للأميتر ونلاحظ توهج المصباح، ثم نكرر العملية وفي كل مرة نحصل على مقدار جديد للتيار المنساب في الدائرة.

نستنتج من النشاط: ان قراءة الاميتر تتغير بتغير مقدار التيار المنساب في الدائرة الكهربائية فهي تشير دائما الى مقدار التيار المنساب في الدائرة.

The Electric Potential Difference

What is determine the amount of electrical current flow between two points inside an electrical field? س/ ما الذي يحدد كمية التيار المنساب بين نقطتين داخل مجال كهربائي.

The amount of potential difference between two points inside the electrical field determines the amount of electrical current flow between them.

فرق الجهد بين نقطتين داخل مجال كهربائي يحدد كمية التيار الكهربائي المنساب بينهما.

How can you determine the direction of electric current flow in the electric circle?

س/ ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب بين نقطتين داخل مجال كهربائي؟

The direction of electrical current flow from the point with higher potential difference to the point with lower potential difference.

ج/ ان فرق مقدار فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين داخل المجال الكهربائي هو الذي يحدد مقدار التيار الكهربائي المنساب بينهما فيكون اتجاه انسياب التيار من النقطة ذات الجهد الأعلى الى النقطة ذات الجهد الكهربائي الأوطأ.

What happens when the potential difference at any two points are equal?

س/ ماذا يحصل عند تساوي مقدار فرق الجهد بين نقطتين داخل مجال كهربائي؟

The electric current will stop. ج/ يتوقف سريان التيار الكهربائي.

* **save this:** The potential difference is measured in "Volt" and measured by using the Voltmeter.

Potential difference measurement

Define Voltmeter? What is the purpose to use? س/ ما المقصود بـ (جهاز الفولتميتر)؟

Voltmeter: is a device used to measure the amount of potential difference between any two points in the electrical circuit.

جهاز الفولتميتر: هو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي على طرفي الدائرة الكهربائية أو الحمل، ويربط على التوازي مع الحمل أو الدائرة الكهربائية.

Its purpose used to measure the amount of potential difference between the poles of the battery or any or any part of the circle.

* In order to measure small voltages, we use smaller measurement units called millivolt (mV) and the device used in this case is called millivoltmeter.

Q *What is important points should be aware of the voltmeter is used in order to measure the electric potential difference?*

س: ماهي الامور التي يجب مراعاتها عند استخدام جهاز الفولتميتر؟

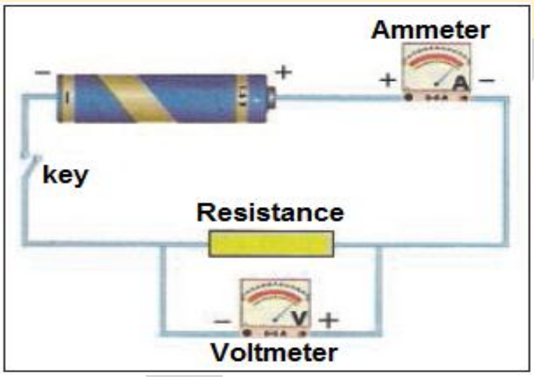
A The voltmeter will be connected in parallel between the two sides of the load that we need to know the electric potential difference between its two sides.

- The resistance of the Voltmeter will be very high relative to the resistance of the circuit or the resistance required apparatus which the potential difference is needed to be measured between its two ends.
- The positive end of the Voltmeter (normally red color) is connected to the positive pole of the battery, while its negative side (which is normally black color) with the negative pole.

ج/ 1- يربط الفولتميتر على التوازي مع الحمل أو الجهاز المراد قياس فرق جهدهُ الكهربائي.

2- تكون مقاومة الفولتميتر كبيرة جداً نسبة لمقاومة الدائرة.

3- يربط الطرف الموجب (+) (اللون الأحمر) لجهـاز الفولتميتر مع القطب الموجب للبطارية، والطرف السالب (-) (اللون الأسود) لجهاز الفولتميتر مع القطب السالب للبطارية.





Q *Why should the voltmeter resistance be large relative to the resistance of the electrical circuit?*

س: لماذا يجب أن تكون مقاومة الفولتميتر كبيرة نسبة لمقاومة الدائرة الكهربائية أو الحمل المربوط معه؟

A In order the electric current must be flow during the resistance not during the Voltmeter. ج/ لكي ينساب التيار الكهربائي (الإلكترونات) خلال الحمل وليس خلال الفولتميتر.

Q *When is voltage called "emf" or define it?*

س/ متى يسمى فرق الجهد بـ (القوة الدافعة الكهربائية emf)؟

A The term of "emf" means that the voltage between the two poles of battery when the circle between them opened.

ج/ عندما تكون الدائرة الكهربائية للبطارية مفتوحة (أي ان التيار يساوي صفر).

Q *How can you measure the "emf"?* س/ كيف يمكن قياس القوة الدافعة الكهربائية المحتثة.

A To measure "emf" the circle should be open (current = zero), in order to measure it we use Voltmeter which is directly connected between two poles.

ج/ لقياس القوة الدافعة الكهربائية المحتثة يجب ان تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة (التيار= 0) ويربط الفولتميتر مباشرة بين قطبي البطارية.

Explain an activity shown how can you measure the potential difference between two points in the electric circuit using a voltmeter?

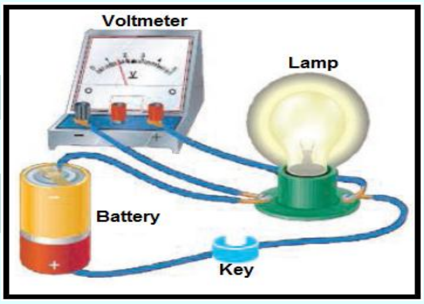
س/ اشرح نشاط توضح فيه كيفية قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في دائرة كهربائية باستعمال جهاز الفولتميتر؟

Activity tools: Voltmeter, connecting wires, electric lamp, battery with proper voltage, electrical key.

Activity Steps:

- Using the electric wires to connect the electric bulb and the key between the two poles of the battery.
- Connected the Voltmeter in parallel with the lamp.
- Look at the deviation of the pointer of Voltmeter showing there is electric potential difference between the two sides of the lamp.

What does the reading of the Voltmeter represent? Record this reading.



We conclude from activity:

The reading of the Voltmeter represents the amount of the voltage between the electric lamp.

ج/ **أدوات النشاط:** جهاز فولتميتر، اسلاك توصيل، مصباح كهربائي، بطارية فولتيتها مناسبة، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط بوساطة اسلاك التوصيل المصباح الكهربائي والمفتاح بين قطبي البطارية، ثم نربط جهاز الفولتميتر على التوازي مع المصباح، لاحظ الشكل.
- لاحظ انحراف مؤشر جهاز الفولتميتر مشيرا الى وجود فرق جهد كهربائي بين طرفي المصباح. ما الذي تمثله قراءة الفولتميتر هذه؟

نستنتج من النشاط: ان الفولتميتر يشير الى قراءة فرق الجهد الكهربائي على طرفي المصباح.

Electric resistance and its measurement unit

Define the "Electric Resistance"? what is it measurement unit?

س و14ت/ ما المقصود بـ: (المقاومة الكهربائية)؟ اذكر وحدة قياسها؟

Electric Resistance: is the impedance caused by the resistor of the electric current passing through it. Its measure in "Ohm" which is equivalent to the unit (V / A).

ج/ المقاومة الكهربائية: هي الأعاقة التي يبديها المقاوم للتيار الكهربائي المار خلالهُ. ووحدة قياسها هي الأوم (Ω) والذي يكافئ الوحدة ($\frac{V}{A}$).

What are types of resistance? س/ ما انواع المقاومات الكهربائية؟

Types of electrical resistance:

(1) Constant Resistance. (2) Variable quantity resistance (Ryostat).

ج/ أنواع المقاومات الكهربائية: (1) مقاومة ثابتة المقدار. (2) مقاومة متغيرة المقدار.

What is the reason to rise temperature of the conductor when the current flows during it?

س/ لماذا ترتفع درجة حرارة الموصل عند انسياب تيار كهربائي فيه؟

Because the resistance is the result of collection of electrons between each other and with the atoms of the conductor.

ج/ بسبب الاعاقة او المقاومة التي تبديها مادة الموصل للالكترونات المنسابة خلاله وهذه الاعاقة ناتجة عن تصادم الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل.

Ohm's Law

Ohm's Law: "is quotient of the electric potential difference between the two sides of the resistance by the flow current inside it is equal to constant value within a certain boundary". Its expressed by the relationship:

$$R = \frac{V}{I} \quad \Rightarrow \quad I = \frac{V}{R} \quad \Rightarrow \quad V = IR$$

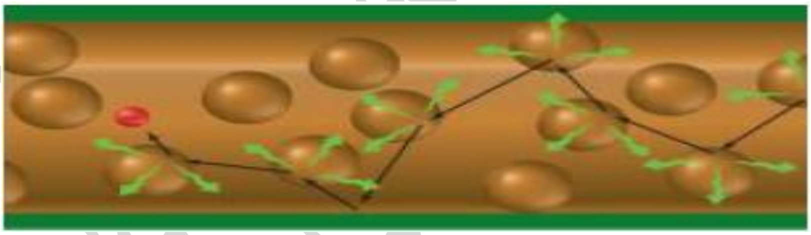
Where: R represents Resistance. V: represents Potential difference. I: represents the electric current.

قانون أوم: ويقصد به "عند قسمة فرق الجهد (V) بين طرفي حمل معين على مقدار التيار (I) المنساب في هذا الحمل يساوي مقداراً ثابتاً ضمن حدود معينة. يدعى بـ (المقاومة الكهربائية R)".

Q *Define the "Ohm"?* س/ ما المقصود بـ: (الاوم)؟

A **Ohm:** This is the resistance of conductor with potential difference between its two sides is one volt and the amount of current passing through it is one ampere.

ج/ **الأوم الواحد:** هو مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولطاً واحداً ومقدار التيار المار خلاله أمبيراً واحداً.



Q *Explain an activity shown measuring small electric resistance using an Ammeter and Voltmeter?*

س/ و12د2غ/ اشرح نشاط يمكنك من خلاله قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الاميتر والفولتميتر؟

A **Activity tools:** connection wires, Ammeter, Voltmeter, Battery, electric key, small resistor.

Activity Steps:

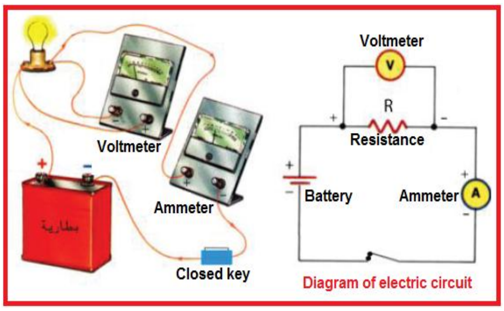
- Connected the electric system as shown in figure. The Voltmeter must be connected in parallel between its ends.
- Close the electric circuit and record the reading of the Ammeter and the Voltmeter.
- Divided the Voltmeter reading value (Potential different) by the Ammeter reading value (Current). This will give the value of resistance by Ohm's Law:

$$R\ (\Omega) = \frac{V\ (v)}{I\ (A)}$$

ج/ **أدوات النشاط:** اسلاك توصيل، جهاز أميتر، جهاز فولتميتر، بطارية مناسبة، مفتاح كهربائي، مقاومة صغيرة المقدار.

خطوات النشاط:

- نربط الاجهزة الكهربائية كما موضح في الشكل مع مراعاة ربط الأميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها والفولتميتر على التوازي بين طرفيها.
- نغلق الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة كل من الاميتر والفولتميتر.
- نقسم مقدار قراءة الفولتميتر (فرق الجهد) على مقدار قراءة الأميتر (التيار) نحصل على مقدار المقاومة طبقا لقانون أوم. $R = \frac{V}{I}$



Note That:

- We can also measure the value of electrical resistance by using the "Ohmmeter".
- When using the Ohmmeter, the resistance which you want to measure should not be linked to the electric circuit.

- يمكن قياس قيمة المقاومة الكهربائية باستعمال جهاز الاوميتر.
- عند استعمال الاوميتر لقياس المقاومة يجب ان تكون المقاومة مفصولة عن الدائرة الكهربائية.

The Factors on which the Conductor Resistance Depends

Q *What are the factors on which the conductor resistance depends on?*

س و14د1 و11د1/ اذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصل؟

A
1. The temperature.
2. Conductor length.
3. The Area of the cross section.
4. Type of material.

ج/ ① درجة الحرارة. ② طول الموصل. ③ مساحة المقطع العرضي للموصل. ④ نوع المادة.

(1) The temperature:

Q *Explain what is effect of the temperature on the resistance?*

س/ وضح تأثير درجة الحرارة على المقاومة في المواد المختلفة؟

A
- The pure conducting will increase in resistance with the increase in the temperature (such as copper).
- Some materials when the drastic decrease in the temperature they become superconductors and ideal in transferring the electric energy (such as carbon will have less electrical resistance as the temperature rises).
- There are other materials with constant resistance regardless of the temperature (such as Manganen and Constantan).

- * المواد الموصلة النقية تزداد مقاومتها بزيادة درجة حرارتها مثل النحاس.
- * توجد مواد تقل مقاومتها بزيادة درجة الحرارة مثل الكاربون.
- * توجد مواد تبقى مقاومتها ثابتة تقريباً مهما اختلفت درجة حرارتها مثل المنكانين و الكونستنتان.

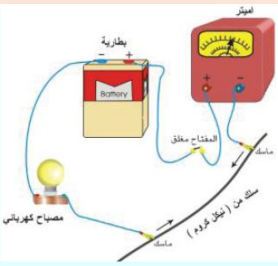
(2) Conductor length:

* * The conductor resistance direct proportion with its length (the resistance will increase as the length increases).

** مقاومة الموصل تتغير طرديا مع طول الموصل (تزداد مقاومة الموصل بزيادة طوله).

Q *Explain an activity that shows the relationship between the resistance of a material and its length?* س/ اشرح نشاط توضح فيه العلاقة بين مقاومة المواد بالنسبة لطولها؟

A **Tools:** Battery with proper voltage, conductor cable (made of Nickel chrome) with proper length, electric lamp, Ammeter, connecting wires, two clips both conductors, electric key.



Activity Steps:

- Connect the electric circuit containing Ammeter, battery, lamp, wire, and the electric key.
- Place the two clips at the end of the cable. We see that the lamb glows then record the reading of the Ammeter.
- Keep moving the clips close to each other so that the used part of the cable become shorter.

We observe that lamp glows more and the reading of the Ammeter increase. That is explained as increase in the flow current in the circle as the resistant in the conductor decreases.

We conclude from this activity that:

The resistance (R) varies directly with the length (L) when the factors remain unchanged.

ج/ **ادوات النشاط:** بطارية فولتيتها مناسبة، سلك موصل (من مادة النيكل كروم) طويل نسبيا، مصباح كهربائي، أميتر، اسلاك توصيل، ماسكين من مادة موصلة، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح والسلك والمفتاح الكهربائي. لاحظ الشكل.
- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الأميتر.
- نحرك الماسكين على السلك نحو بعضهما تدريجيا (لتصغير طول السلك المستعمل في الدائرة)، نلاحظ حصول ازدياد تدريجي في توهج المصباح وازدياد تدريجي في قراءة الاميتر في الوقت نفسه، وتفسير ذلك هو ازدياد التيار المنساب في الدائرة بنقصان مقدار مقاومة الموصل نتيجة لنقصان طوله.

نستنتج من النشاط: ان مقاومة الموصل تتناسب طرديا مع طوله بثبوت العوامل الأخرى.

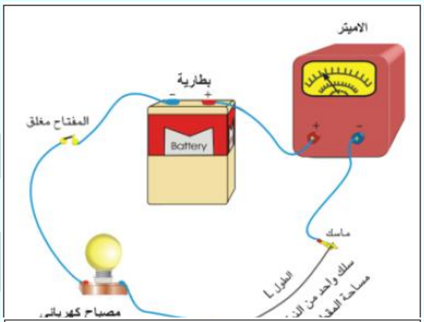
(3) The area of the Cross Section

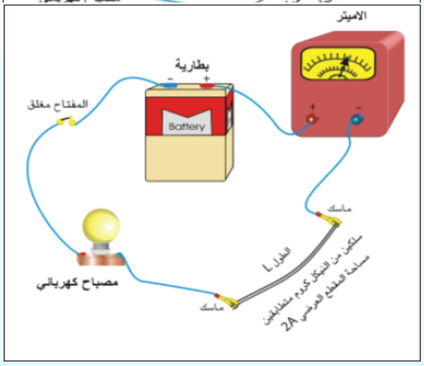
** The resistance of a conductor decreases as the area of the cross section of the conductor increases. مقاومة الموصل تقل عند زيادة مساحة المقطع العرضي للموصل.

Q: *Explain an activity shown the relationship between the resistance of a conductor and the area of its cross section?*

اشرح نشاط توضح فيه العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة المقطع العرضي.

A:





Activity tools: proper voltage battery, two cables of nickel chrome equal in length and cross section, electric lamp, Ammeter, connection wires, two clips conducting materials, electric key.

ActivitySteps:

- Connect a practical electrical circuit with in series connecting Ammeter, battery, lamp, and a cable made of nickel chrome.
- Place the two clips at the end of the cable and see the lamb glowing and we record the reading of the ammeter.
- Take the two identical cable in length and cross section and joined them together so that they become one thick cable with a cross section of (2A) i.e. twice the cross section of the previous cable.
- Observe the lamp glows sharper than the first case. At the same time the reading of the Ammeter will increase. This means that the current flow in the circle has been increased by doubling the cross section of the cable.

The explanation of that is when the cross-section area is doubled, the resistance has decreased compared to the first case, so the electric current flow has increased.

The conclusion from this activity:

That the resistance of conductor (R) varies inversely with the area of the cross section (A) when the other factor remains the same.

ج/ **ادوات النشاط:** بطارية فولتيتها مناسبة، سلكان موصلان (من مادة النيكل كروم) متساويان بالطول والمقطع العرضي، مصباح كهربائي، اميتر، اسلاك توصيل، ماسكين من مادة موصلة، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي الاميتر والبطارية والمصباح وسلك واحد من النيكل كروم.
- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الاميتر.
- نأخذ السلكين المتماثلين بالطول والمقطع العرضي (من النيكل كروم) ونربط طرفيهما ببعض ونجعلهما كسلك واحد لنحصل على سلك غليظ مساحة مقطعه العرضي تساوي ضعف مساحة السلك الاول.
- نضع الماسكين بين طرفي السلكين (يصبحان بمثابة سلك غليظ).
- نلاحظ ازدياد توهج المصباح بمقدار أكبر من الحالة الأولى (للسلك المنفرد) وازدياد قراءة الاميتر عن قراءته السابقة، وهذا يعني ان التيار الكهربائي المنساب في الدائرة قد ازداد بمضاعفة مساحة المقطع العرضي للسلك.

وتفسير ذلك هو عند مضاعفة مساحة المقطع العرضي للسلك تقل مقاومته عما كانت عليه في الحالة الاولى، فيزداد التيار الكهربائي المنساب فيه.

نستنتج من النشاط: ان مقاومة الموصل تتناسب عكسيا مع مساحة مقطعه العرضي بثبوت العوامل الاخرى.

(4) type of material:

- Electric resistance is physical property for the material showing its retardation to the electric current flow.
- The electric resistance differs according to the type of the material when the others factor remains the same.
- Such as the resistance of cable of silver is less than the resistance of iron which are equal in length and cross section at the same temperature.
- Resistance directly proportional to (Cable length) / (Cross section Area) as shown in the following formula: $R \propto \frac{L}{A}$

- المقاومة الكهربائية خاصية فيزياوية تبين اعاقتها للتيار المنساب خلالها.
- المقاومة الكهربائية تختلف تبعا لنوع المادة عند ثبوت العوامل الاخرى.
- مقاومة سلك من الفضة اقل من مقاومة الحديد عند تساوي طوليهما ومساحة المقطع العرضي لكل منهما وبنفس درجة الحرارة.
- المقاومة تتناسب طرديا طول السلك وعكسيا مع مساحة المقطع العرضي.

Q *What is the purpose of the float existing inside the petrol tank of vehicle?*

س/ ما الغرض من وجود العوامة (الطوافة) داخل خزان وقود المركبات؟

A Its purpose variation of the resistance while controls the amount of current flow in petrol measurement, when the level of the of the petrol is high, a larger current flow causing a larger deviation for the petrol meter and vice versa.

ج/ لتعمل على تغيير مقدار المقاومة التي تتحكم في مقدار التيار المنساب في مقياس الوقود وعندما يكون مستوى الوقود مرتفعا يسري تيار أكبر مسببا انحراف اكبر لمؤشر مقياس الوقود وبالعكس.

Methods of connecting the electric resistors

(a) Series Combination

In this type of resistance connection provides only one flow in the electrical circuit. And its properties as shown follow:

في هذا النوع من الربط يكون هنالك مسرب واحد لإنسياب التيار الكهربائي في الدائرة فتكون لها الخواص التالية:

1- The total current (I_T) flow in the circle equal to summation of sub-currents flow in resistors:

$I_T = I_1 = I_2 = \cdots \quad \Longrightarrow \quad \boxed{I_T = \frac{V_T}{R_{eq}}}$



2- The total potential difference (V_T) is the sum of the sub-voltage differences on the ends of each resistor:

$V_T = V_1 + V_2 + \cdots$

$\boxed{V_T = I \cdot R_{eq}} \Longrightarrow \boxed{V_1 = I \cdot R_1}, \boxed{V_2 = I \cdot R_2}$

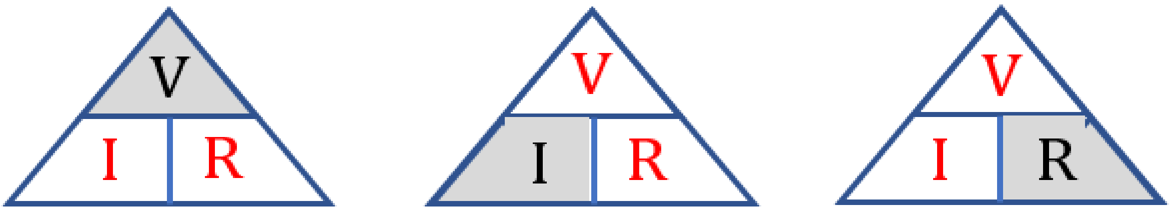
3- Equivalent resistance (total) equals the sum of sub-resistors:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots$$

$$\boxed{R_{eq} = \frac{V_T}{I}} \Rightarrow \boxed{R_1 = \frac{V_1}{I}} , \boxed{R_2 = \frac{V_2}{I}}$$

All are calculated by using Ohm's Law.

We can use tringle method to calculate (R or I or V) by using Ohm's Law such as following:

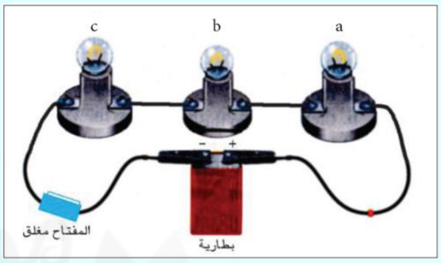


$$V = IR \qquad I = \frac{V}{R} \qquad R = \frac{V}{I}$$

Explain an activity shows that the connecting electric lamps in series?

س/ اشرح نشاط توضح فيه ربط المصابيح الكهربائية على التوالي؟

Tools: Three lamps (a,b,c) small and identical, a proper voltage battery, wires, and key.

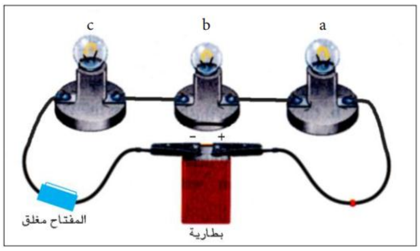


Steps:

- Connect one of the lamps in series with the key and battery, close the key and we see the bulb glows.
- Connect two of bulbs in series together with the key and the battery.
- Close the key and see that both lamps glow. The sharpness of the flow is the same with the lamps and less than the first case.
- Repeat the same procedure by connecting the three lamps by the wires and the key in series.
- Connect the two ends of the system which are connected in series (the three lamps and the key) between the two poles of the battery.
- Turn the key On and observe the glow of the lamps. What you can see?

We conclude from this activity the current of the circuit which has series connection will be equal in all its parts and its amount will decrease by the increase of the number of the lamps connected in series. This is because of the increase of the equivalent resistance to the collection in series.

ج/ ادوات النشاط: ثلاثة مصابيح (a , b , c) صغيرة ومتماثلة، بطارية فولتيتها مناسبة، اسلاك توصيل، مفتاح.



خطوات النشاط:

- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية، نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
- نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوالي مع بعضهما ومع المفتاح والبطارية.
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين، نجد ان توهجهما متساوٍ وتوهج كل منهما أقل من توهج المصباح لو ربط لوحده في الدائرة.
- نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بوساطة أسلاك توصيل مع بعضها ومع المفتاح على التوالي كما في الشكل.
- نربط طرفي المجموعة المتوالية بين قطبي البطارية.
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح، ماذا نجد؟

نجد ان مقدار توهج المصابيح الثلاثة متساوٍ وتوهج كل منهم أقل مما هو عليه في الحالة السابقة.

نستنتج من النشاط:

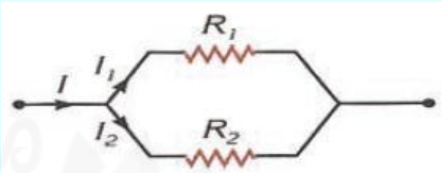
- التيار الرئيسي عبر اجزاء الدائرة متوالية الربط يكون متساوٍ.
- فرق الجهد الكلي على طرفي الدائرة يساوي مجموع فرق الجهد الفرعية على اطراف المصابيح المربوطة على التوالي.
- المقاومة الكلية في دائرة التوالي تزداد بزيادة عدد المصابيح (المقاومات) المربوطة على التوالي.

(b) Parallel combination

- This kind of connection provides many routes for the current flow in the electric circuit.
- The properties of this connection can be mention as following:

- في هذا النوع من الربط يكون هنالك عدة مسارب للتيار الكهربائي.
- خصائص هذا الربط يمكن ايجازها بالتالي:

1- The total electric potential difference equal to potential difference on the ends of the any resistor in circle, it's given by:



$$V_T = V_1 = V_2 = \cdots \quad \Longrightarrow \quad V_T = I_T \cdot R_{eq}$$

2- The total current equal to summation of the currents of the circuit, it's given by:

$$I_T = I_1 + I_2 + \cdots$$

$$I_T = \frac{V}{R_{eq}} \quad \Longrightarrow \quad I_1 = \frac{V}{R_1} \quad , \quad I_2 = \frac{V}{R_2}$$

3- The equivalent resistance equal to the sum of inverted sub-resistance, it's given by:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$$

$$R_{eq} = \frac{V}{I_T} \quad \Longrightarrow \quad R_1 = \frac{V}{I_1} \quad , \quad R_2 = \frac{V}{I_2}$$

Explain an activity shows connecting the lamps in parallel?

Or: *You have three small and identical lamps, explain with an activity the connection of these lamps in parallel? What do you conclude from this activity?*

س/ اشرح نشاط يمكنك من خلاله ربط المصابيح الكهربائية على التوازي؟

او س و16د1/ لديك ثلاثة مصابيح صغيرة ومتماثلة وضح بنشاط ربط هذه المصابيح على التوازي؟ ماذا تستنتج من هذا النشاط؟

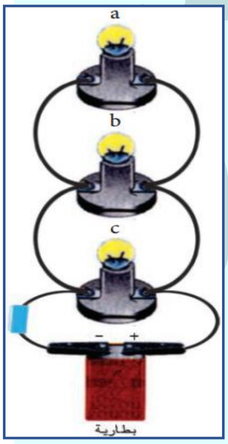
Activity tools: Three lamps (a, b, c) are small and identical, battery, wires, key.

Activity Steps:

- Connect one of the lamps together with battery and key in series. Switch the key On, you see the lamp's glow.
- Connect two lamps in parallel with the each other with the key and the battery.
- Switch the key on, and we see the lamp's glow equality. They glow in the same level as the first case.
- Connect all the tree lamps in parallel. By the conducting wires and connect the system of lamps in series with key and the battery.
- Connect the two ends of the total collection to the poles of the battery.
- Switch the key On, we see the lamp's glow equality and at the same level as the first case and second case.

Conclusion:

- The potential difference across the electric circuit are equal.
- The main current in the circle equals to the sum of the currents flowing through the lamps which are connected in parallel.
- This current flow will increase with the increase of the number of lamps which are connected in parallel.
- The equivalent resistant in the parallel circuit decrease with the increase of the number of the lamps (the resistance) which are connected in parallel.



ج/ **ادوات النشاط:** ثلاثة مصابيح (a , b , c) صغيرة ومتماثلة، بطارية، اسلاك توصيل، مفتاح.

خطوات النشاط:

- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية، نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
- نربط مصباحين على التوازي مع بعضهما ونربط مجموعتهما على التوالي مع المفتاح والبطارية.
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين، نجد ان توهجهما متساوي، ويماثل توهج المصباح في الحالة الاولى.
- نربط المصابيح الثلاثة بوساطة اسلاك التوصيل مع بعضها على التوازي ونربط مجموعة المصابيح على التوالي مع المفتاح والبطارية. كما في الشكل المجاور.
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح.

نجد ان مقدار توهج المصابيح متساوٍ ويماثل توهج المصباح في الحالة الاولى والثانية.

نستنتج من النشاط:

- ان فرق الجهد عبر اجزاء الدائرة متوازية الربط يكون متساوٍ.
- التيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي.
- يزداد مقدار التيار الكلي بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي.
- المقاومة المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح (المقاومات) المربوطة على التوازي.

Compare connecting lamps in parallel with series

Q *what the difference (compare) between the connecting lamps in series and its connecting in parallel?* س/ ما الفرق بين ربط المصابيح على التوالي وربطها على التوازي؟

No.	Series Connection	Parallel Connection
1	When one of the lamps is faulty or disconnected, the other lamps will be Off. عند عطب احد المصابيح او يرفع من الدائرة فإن بقية المصابيح تنطفئ.	When one lamp is off or removed, the other lamps will not be affected and remain On. عندما ينطفي احد المصابيح او يعطب فإن بقية المصابيح لا تتأثر.
2	The current will flow from one lamb to the next one. That means there is only one path for the electric charge throughout the electric circuit. ينساب التيار من المصباح الاول الى المصباح الذي يليه، وهذا يعني وجود مسرب واحد للتيار.	All one of the other lamps are directly connected to the battery. That means there are other paths through which the electric charge can flow. كل مصباح يربط مباشرة الى البطارية وهذا يعني لكل مصباح مسرب تمر خلاله الشحنات.

Q *What is the reason makes the lamps connected in series switch Off, when one of the lamps is faulty or disconnected or removed?*

س/ ما السبب الذي يجعل المصابيح المربوطة على التوالي تنطفئ عندما يعطب احد المصابيح او يرفع من الدائرة؟

A The reason is the current will flow from one lamb to the next one. That means there is only one path for the electric charge throughout the electric circuit.

السبب هو ان التيار ينساب من المصباح الاول الى المصباح الذي يليه وهذا يعني وجود مسرب واحد للتيار في الدائرة الكهربائية.

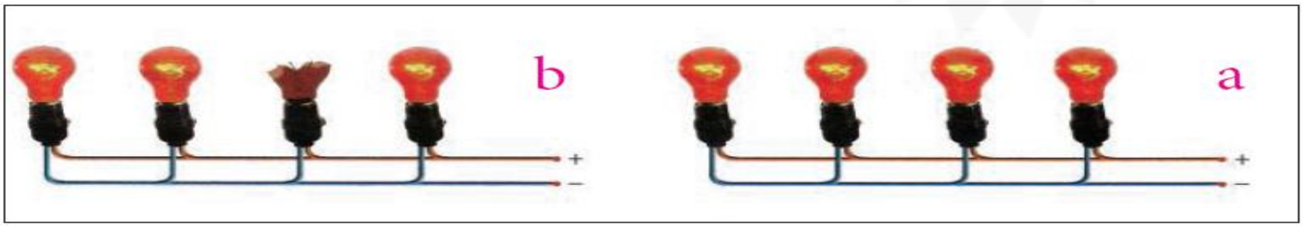


Q *What is the reason makes the lamps connected in parallel does not affected and remain On, when one of the lamps is faulty or disconnected or removed?*

ما السبب الذي يجعل المصابيح المربوطة على التوازي لا تتأثر عن عند عطب او ازالة احد المصابيح؟

A The reason is all one of the other lamps are directly connected to the battery. That means there are other paths through which the electric charge can flow.

السبب هو كل مصباح مربوط مباشرة الى البطارية وهذا يعني وجود اكثر من مسرب للتيار يمكن ان يمر خلاله.



All electric equipment in the houses are connected in parallel. Explain that?
Or/ Most of the electric circuits the connection in parallel. Explain that?

س/ جميع المنازل تربط على التوازي علل ذلك؟ او اغلب الدوائر الكهربائية تربط على التوازي، علل ذلك؟

The reason is:

- All one of the other lamps are directly connected to the source. That means there are other paths through which the electric charge can flow.
- Any one lamp of lamps will get the same electric potential difference.

السبب هو:

- كل مصباح يربط مباشرة الى المصدر، وهذا يعني هنالك اكثر من مسرب يمكن ان يمر خلاله التيار.
- كل مصباح في المجموعة يحصل على نفس فولتية المصابيح الاخرى

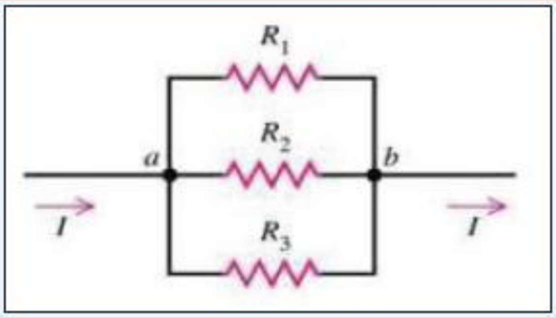
Example (pg. 46):

There are three resistors (6Ω, 9Ω, 18Ω) connected in parallel, the equivalent resistance for them connected to the potential difference of (18v). Calculate:

(1) The equivalent resistance.

(2) The current flow in each resistance.

(3) The total current flow in the circuit.



1) Calculate the equivalent resistance:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

$$R_{eq} = 3\Omega$$

2) We calculate the current flowing in each resistance using the law of Ohm:

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = 18v$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{6} = 3A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{9} = 2A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{18}{18} = 1A$$

3 - We calculate the total current flow in the circuit:

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 = 3 + 2 + 1 = 6A$$

Problems

Q 1: Two resistances (2Ω, 4Ω) connected in series with each other and then connected to the ends of the potential difference source (12 v) Calculate:

(1) The equivalent resistance.

(2) The total current and the current passing through each resistance.

(3) The potential difference on both ends of each resistance.

A

1) Calculate the equivalent resistance:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6\ \Omega$$

2) Calculate the total current of Ohm's law:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{12}{6} = 2\ A$$

$$I_t = I_1 = I_2 = 2A \quad \text{(series connection)}$$

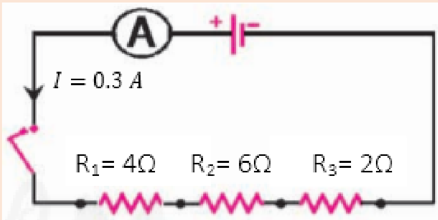
3) Calculate the potential difference on both ends of each resistance from the law of Ohm:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = I \times R$$

$$\therefore\ V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 2 \times 2 \Rightarrow V_1 = 4\ \text{v}$$

$$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 2 \times 4 \Rightarrow V_2 = 8\ \text{v}$$

Q 2: There are three resistances are connected in series as in the diagram: Calculate:



(1) The equivalent resistance.

(2) The potential difference on both ends of each resistance. (3) the potential difference across the two ends of the equivalent resistance.

A

(1) $R = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 6 + 2 = 12\ \Omega$

(2) Calculate the potential difference on both ends of each impedance through Ohm's law:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = I \times R$$

$$\therefore\ V_1 = I \times R_1 = 0.3 \times 4 = 1.2\ \text{v}$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0.3 \times 6 = 1.8\ \text{v}$$

$$V_3 = I \times R_3 = 0.3 \times 2 = 0.6\ \text{v}$$

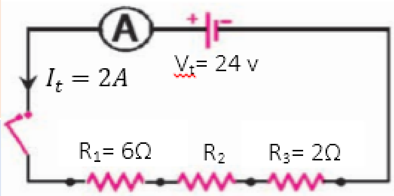
(3) The total potential difference:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 1.2 + 1.8 + 0.6 = 3.6\ \text{v}$$

Q4/ Three resistance connected in series of (6Ω, R, 2Ω). The group was connected at both ends of the potential difference source of (24 v) and the current passing through one of the resistance was equal to (2A). Calculate:

(1) Unknown resistance.

(2) potential difference on both ends of each resistance.



(1) to calculate the unknown resistance must first calculate the equivalent resistance:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{24}{2} = 12\ \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$12 = 6 + R_2 + 2 \quad \Rightarrow \quad R_2 = 12 - 6 - 2 = 4\Omega$$

(2) Calculate the potential difference on both ends of each resistance using the law of Ohm:

$$R = \frac{V}{I} \quad \Rightarrow V = I \times R$$

$$V_1 = I \times R_1 \quad \Rightarrow \quad V_1 = 2 \times 6 = 12\text{v}$$

$$V_2 = I \times R_2 \quad \Rightarrow \quad V_2 = 2 \times 4 = 8\text{v}$$

$$V_3 = I \times R_3 \quad \Rightarrow \quad V_3 = 2 \times 2 = 4\text{v}$$

Q 5: The resistance (3Ω, 6Ω) are connected in parallel to each other and then connected to the ends of an electric source. The total current in circuit (6A), Calculated: 1) Equivalent resistance.

2) Potential difference on both ends of each resistance.

3) Current flowing in each resistance.

(1) Calculate the equivalent resistance:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$R_{eq} = 2\Omega$$

(2) Potential difference:

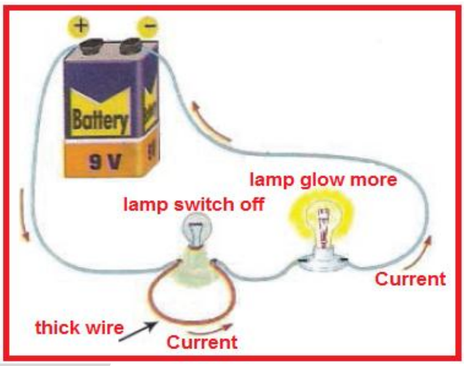
$$V_t = I_t \times R_{eq} = 6 \times 2 = 12V$$

$$\therefore V_t = V_1 = V_2 = 12V \quad \textit{because the connection in parallel.}$$

(3) The current:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{3} = 4A \qquad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{6} = 2A$$

short circuit



Q *What is short circuit?* س/ ما المقصود بالدائرة القصيرة؟

A **Short circuit:** It is connected a thick conducting wire to two ends of one of the lamps, we see that this lamp will be turned off.

الدائرة القصيرة: هي ربط سلك غليظ مقاومته صغيرة جداً على طرفي مقاومة فيؤدي ذلك الى انسياب جميع الشحنات في السلك الغليظ فتنطفئ المقاومة وهذا ما يسمى بدائرة القصر (القصيرة).

Q *When connecting a thick wire to two ends of one of the lamps, we see that this lamp will be turned off. Explain that?*

س/ لو ربطنا سلك غليظ على طرفي مصباح سنلاحظ المصباح ينطفئ، ما تفسير ذلك؟

A The reason for this is that this wire generated a short circuit for the lamp, and make the majority of the current flow through this wire (which has very low resistance). While the small proportion of the current flows through the lamp which is insufficient to glow the lamp.

وسبب ذلك هو ان السلك الغليظ ولد دائرة قصيرة للمصباح فجعل معظم التيار ينساب في السلك الغليظ وجزء قليل جدا من التيار ينساب في المصباح فلا يكفي لتوهجه.

Q *The Ammeter dose not to be connected directly to the voltage source. Explain that?* س: لا يربط الاميتر مباشرة مع مصدر الفولتية. علل ذلك؟

A Because a short circuit created between two its sides so that the majority of the current flow through Ammeter then its faulty.

لأن ربط الاميتر مباشرة مع المصدر يسبب دائرة قصيرة فينساب تيار عالي في الأميتر مما يسبب تلف الأميتر والبطارية معاً.

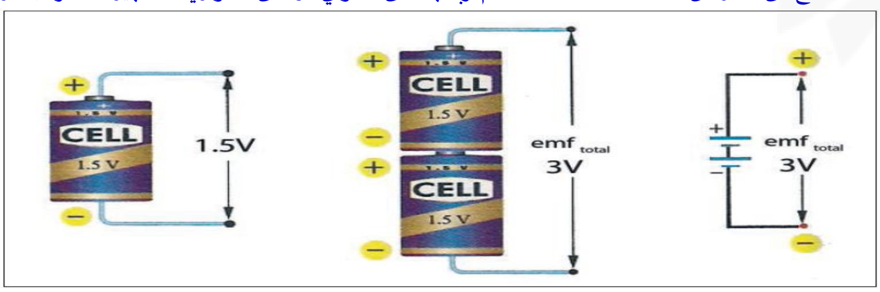
Connecting electric cells

Q *What is the reason to connecting electric cells in series or in parallel?*

س/ ما الغرض من ربط الخلايا الكهربائية على التوالي او على التوازي؟

A Because many electric circuit need more than one cell in order to work, so the cells are connected in series or in parallel, to supply the circuit with a proper current or a proper voltage.

لأن الكثير من الدوائر الكهربائية تحتاج الى اكثر من خلية لتعمل لذلك يتم ربطها على التوالي او على التوازي. لتجهيز الدائرة بتيار اكبر او فولتية اكبر.



Q *What is the purpose of connecting the electric cells (batteries) in series?*

س:ما الغرض من ربط الخلايا الكهربائية (البطاريات) على التوالي؟

A To supply higher voltage (largest electromotive force). This is a result of adding the voltage of the cells.

تربط على التوالي لتجهيز الدائرة بفولتية أكبر. نتيجة لجمع فولتيات الخلايا.

Q (2019/1) *state the characteristic of connecting electric cells in series?*

س: اذكر مميزات (مزايا) ربط الخلايا الكهربائية على التوالي؟

A It is:

- To supply higher voltage (large electromotive force). This is a result of adding the voltage of the cells.
- The total electric current is equal to the electric current for the one cell.

ج/ من مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوالي:

- هو تجهيز فولتية أكبر (قوة دافعة كهربائية emf أكبر) نتيجة لجمع فولتيات الخلايا.
- التيار الكلي يساوي التيار لكل خلية.

Q *What is the purpose of connecting the electric cells (batteries) in parallel?*

س:ما الغرض من ربط الخلايا الكهربائية (البطاريات) على التوازي؟

A To be able to supply the electric circuit with largest electric current as result of adding of the currents of the cells. ج/ تربط على التوازي لتجهيز الدائرة بتيار أكبر.

Q *Mention the characteristic of connecting electric cells in parallel?*

س: اذكر مميزات (مزايا) ربط الخلايا الكهربائية على التوازي؟

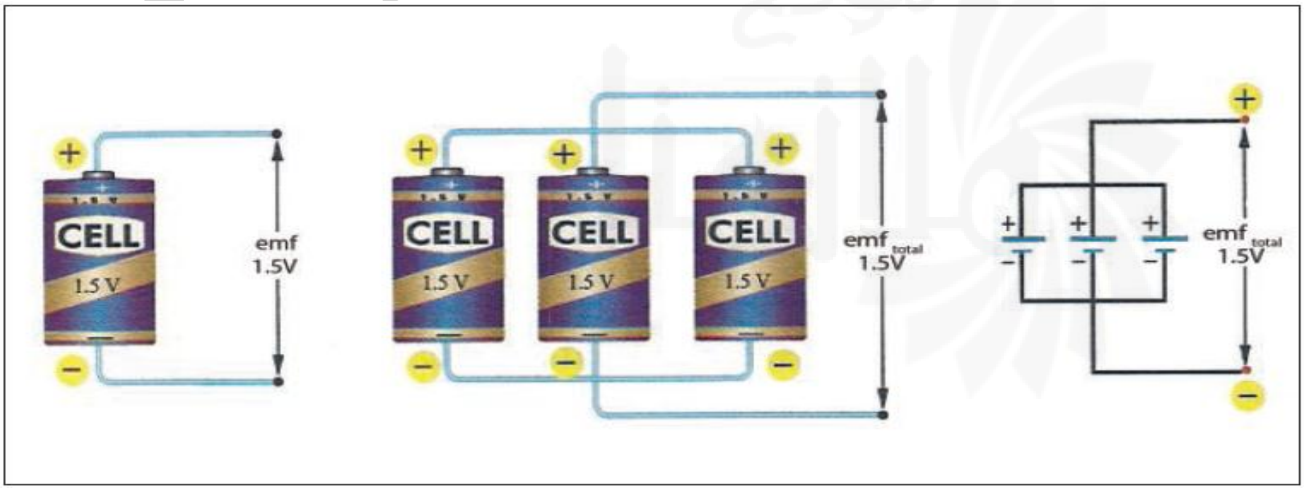
A It is:

- to be able to supply the electric circuit with higher electric current as result of adding of the currents of the cells.
- The total electromotive force is equal to the (emf) for the one cell.

ج/ من مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوازي هو:

(1) إمكانية تجهيز الدائرة الكهربائية بتيار أكبر.

(2) تكون الفولتية الكلية للخلايا المربوطة على التوازي تساوي الفولتية للخلية الواحدة.



Questions of Chapter Three

Q1/ Choose the correct statement for the following:

1- Increasing the number of connected resistance which are connected in parallel between the two poles of a battery in an electric circuit, then one of the statement will be correct:

a- The total potential difference will decrease across each resistance. ✓
b- The current flow will increase in all resistance.
c- The equivalent resistance will decrease.
d- The total potential difference will increase through each resistance.

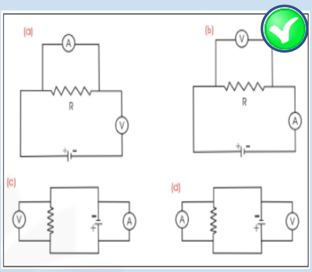
1- عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي بطارية في دائرة كهربائية، فإن احدى العبارات الاتية صحيحة:
(a) يقل مقدار فرق الجهد الكهربائي عبر كل مقاومة. (b) يزداد مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات.
(c) يقل مقدار المقاومة المكافئة للمجموعة. (d) يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي الكلي عبر المقاومة المكافئة.
الجواب: (a) يقل مقدار فرق الجهد الكهربائي عبر كل مقاومة.

2- Increasing the number of resistance which are connected in series in an electric circuit containing a battery:

a- The amount of potential difference will be same each resistance. ✓
b- The amount of potential difference will increase of equivalent resistance.
c- The amount of current flow will be equal in all resistance.
d- The equivalent resistance will decrease.

2- عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نضيدة:
(a) يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة.
(b) يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة المكافئة.
(c) يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات. (d) يزداد مقدار المقاومة المكافئة.
الجواب: (a) يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة.

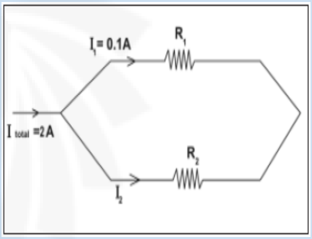
3- Which one of the following circuits in regarded as correct when used to measure small resistance by connecting an Ammeter and Voltmeter. Look at the indicated figure:
The correct choice is (b).



3- أي مخطط من مخططات الدوائر الاتية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الاميتر والفولتميتر، لاحظ الشكل المجاور. الجواب: (b)

4- The electric current flow (I_2) in resistance (R) in the electric circuit diagram given below equals:

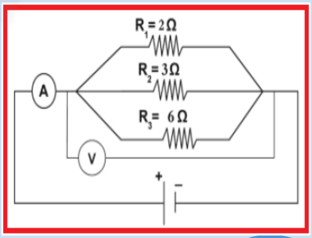
a- 0.1 A b- 2 A c- 2.1 A d- 1.9 A ✓



4- ان مقدار التيار الكهربائي (I_2) المنساب في المقاومة (R_2) في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور يساوي:

5- If the reading of the Ammeter connected to the circuit in the diagram is (6A) the reading of the Voltmeter in this circuit equals:

a- 6 V ✓ b- 12 V c- 18 V d- 3 V



5- اذا كانت قراءة الاميتر المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي (6A) فإن قراءة الفولتميتر في هذه الدائرة تساوي: (a) 6V (b) 12V (c) 18V (d) 3V

6- One of these is the unit for measuring the electric resistance:

a- Ampere/Volt b- Volt/Ampere c- Volt x Ampere d- Coulomb/second

6- احدى الوحدات الاتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية:

(a) $\frac{Ampere}{Volt}$ (b) $\frac{Volt}{Ampere}$ (c) $Volt \times Ampere$ (d) $\frac{Coulomb}{Second}$ الجواب: (b) $\frac{Volt}{Ampere}$

7- (2019/1) Electric resistance for a conductor cable does not depend on:

a- Cable's diameter. b- Length of the cable. c- The type of material of the cable.

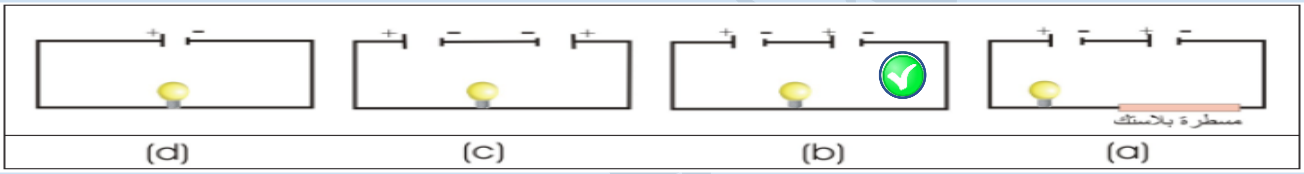
b- The electric current flow in the cable.

7- و15د1/ لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على:

(a) قطر السلك. (b) طول السلك. (c) نوع مادة السلك. (d) التيار الكهربائي المنساب في السلك.

الجواب: (d) التيار الكهربائي المنساب في السلك.

8- The batteries in the following electric circuit are identical. Explain in which one the lamp glow sharper:

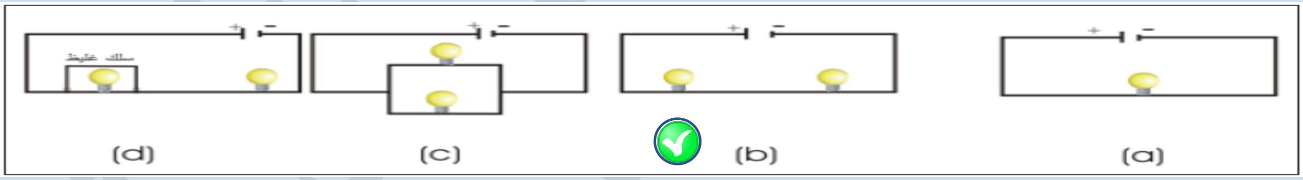


The correct choice is (b).

8- اذا كانت الاعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة، وضح في أي منها يكون توهج المصباح أكبر؟

الجواب: (b) يكون توهج المصباح أكبر.

9- The electric lamps in a circuit are identical. Which of the lamps glow weaker?



The correct choice is (b).

9- اذا كانت المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة، وضح في أي منها يكون توهج المصباح او المصباحين ضعيفا؟

الجواب: (b) توهج المصباحين يكون ضعيفا لأن التيار يساوي $(\frac{I}{2})$.

10- In this diagram a thick cable has been connected to the sides of the second lamp (between the points c , b):

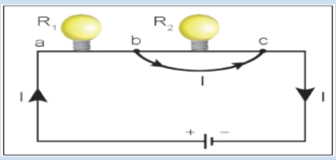
a- The second light will be off with the resistance R increasing the flow of the first light of resistance R.

b- The second lamp is off (Resistance R) will increase the glow of the second lamp with resistance R.

c- No difference in the glow of the tow lamps R_1 or R_2.

d- Both of the lamps the will be off R_1 and R_2.

10- و11د1/ في الشكل المجاور، ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني (بين النقطتين b و c) نلاحظ:



(a) انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذو المقاومة (R_1).

(b) انطفاء المصباح الاول ذو المقاومة (R_1) مع زيادة توهج المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2).

(c) لا يتغير توهج أي من المصباحين (R_1) و (R_2).

(d) انطفاء كل من المصباحين (R_1) و (R_2).

الجواب: (a) انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذو المقاومة (R_1).

Q *To measure the electric current flow in a circuit/circle, an Ammeter is required. Is the Ammeter connected in series or in parallel in this circuit? Explain.*

A The Ammeter must be connected in series, to allow all the electric charge pass in the part where the Ammeter is located.

س2: و13ت/ يُراد قياس التيار الكهربائي المناسب في حمل بإستعمال جهاز الاميتر، هل يربط الاميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي؟ وضح ذلك؟

يربط جهاز الاميتر على التوالي ليسمح لجميع الشحنات المنسابة في في ذلك الجزء من الدائرة بالمرور خلال الأميتر المربوط معه.

Q *Q3/ (2019/1) Why is the preferable to connect the lamps and the other equipment in the electric circuit in the house in parallel?*

A The reason is

- All one of the other lamps are directly connected to the source. That means there are other paths through which the electric charge can flow.
- Any one lamp of lamps will get the same electric potential difference.

س3: و12د2غ/ لماذا يفضل ربط المصابيح والأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على التوازي.

ج/ لأنه (1) يجهز جميع الأجهزة المنزلية بفولتية واحدة (220v or 110v).

(2) وكذلك عند عطب (تلف) أو رفع أحد الأجهزة الكهربائية فإن جميع الأجهزة الكهربائية الاخرى المربوطة معه على التوازي تستمر بالعمل وذلك لتوقف التيار الكهربائي فقط في فرع الجهاز الذي أصابهُ العطب.

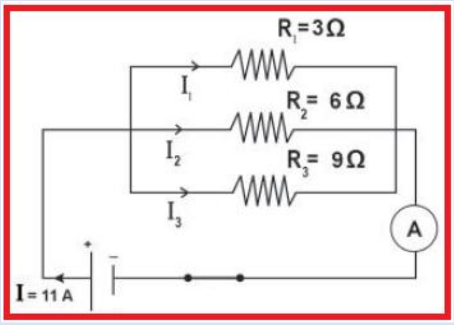
Problems

Q What is the current flow through the cross section in a conductor passing through its electrical charges of (9μC), in time (3μs)?

A $$I = \frac{q}{t} = \frac{9 \times 10^{-6} C}{3 \times 10^{-6} s} = 3A$$

By observing the diagram calculate:

a- The equivalent resistance for all the resistance which are connected in the electric circle.
b- The potential difference at the ends of the resistance.
c- The amount of current flow in each resistance.



(a) Calculate equivalent resistance:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9}$$
$$= \frac{6+3+2}{18} = \frac{11}{18}$$
$$R_{eq} = \frac{18}{11}\ \Omega$$

(b) The potential difference at the ends of the resistance:

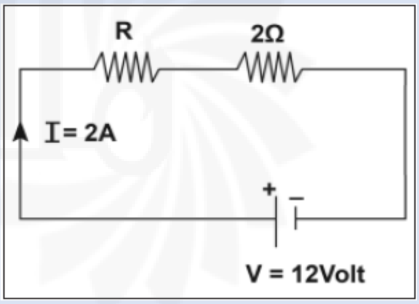
$$V_t = I \times R_{eq} = 11 \times \frac{18}{11} = 18\text{v}$$
$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = 18\text{v}$$

(c) The amount of current flow in each resistance:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{18}{3} = 6A \quad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{18}{6} = 3A \quad I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{18}{9} = 2A$$

The two resistances are (R and 2Ω) connected in series with each other, then they were to the sides of a source of potential difference (12V). this led to the flow of electric current in the circle of (2A). calculate the amount:

a. The electric resistance R.
b. Potential difference at the end of each resistance.



a. At first, we must calculate the equivalent resistance:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

Now we calculate the electric resistance R:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$
$$6 = 2 + R_2 \ \Rightarrow \ R_2 = 6 - 2 = 4\Omega$$

b. Potential difference at the end of each resistance:

$$V = I \times R$$
$$V_1 = I \times R_1 = 2 \times 2 = 4\text{v}$$
$$V_2 = I \times R_2 = 2 \times 4 = 8\text{v}$$



CHAPTER FOUR

THE BATTERY

CHAPTER FOUR

4



THE BATTERY AND ELECTROMOTIVE FORCE

Contents





Chapter 4: Battery and electromotive force

Q *What is (Battery)?* ما المقصود بالبطارية؟

A It is the source of producing energy by the means of chemical reaction.

هي مصدر لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق التفاعل الكيميائي.



Q *What is Battery consisting of? Or: What are contains of Battery?* مم تتكون البطارية؟ ما هي مكونات البطارية؟

A Battery made from an electrical cell, one or more cells, each cell contains chemical materials and other contents which enable the cell to produce electric current.

وتتكون البطارية من خلية واحدة أو أكثر، وتحتوي الخلية الواحدة على مواد كيميائية ومكونات تمكنها من توليد التيار الكهربائي.

Batteries were invented by an Italian scientist called Alessandro Volta.

اخترعت البطارية من قبل العالم الايطالي اليساندرو فولتا.

Q *Explain an Activity how does a battery (made with) of lemon work?*

A اشرح نشاط توضح فيه كيفية صنع بطارية من حبة الليمون؟

Tools: Milli-Ammeter, galvanized nail (iron and zinc), piece of copper, lemon, wires for connection.

Steps:



- Fix separately the galvanized and the piece of copper inside the lemon. Look fig.
- The copper will act as a positive electric pole, and the galvanized nail will act as a negative electric pole, thus generating a potential difference between the two poles.
- Join the wires from these two poles to the two ends of milli-ammeter.

What do you observe?

Will observe, the pointer moves to show that the electric current flows in the external circuit as a result of releasing electrons from the nail towards the copper under the influence of acid solution.

ادوات النشاط: ملي أميتر لقياس التيار الكهربائي، مسمار مغلون (سبيكة حديد وخارصين)، قطعة من النحاس، حبة ليمون حامض، أسلاك توصيل.

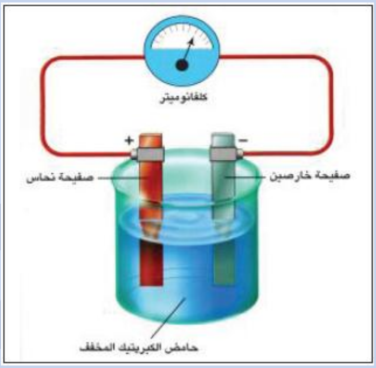
خطوات النشاط: * نغرس المسمار المغلون وقطعة النحاس في الليمون، كما في الشكل المجاور.

- يعمل النحاس كقطب كهربائي موجب والمسمار المغلون كقطب كهربائي سالب. يؤدي الى توليد فرق جهد بين القطبين.
- نوصل القطبين بسلكي توصيل إلى طرفي الملي أميتر نلاحظ انحراف مؤشر المقياس (الملي أميتر) وهذا دلالة على انسياب تيار كهربائي في الدائرة الخارجية نتيجة انطلاق الالكترونات من المسمار بتأثير المحلول الحامضي متجهة نحو النحاس.

Q *Explain an actively shows how that to converting chemical energy into electrical energy? Or: How do you make a simple electric cell?*

س: وضح بنشاط كيفية تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية؟ بصيغة اخرى: كيف يمكنك عمل الخلية الكهربائية البسيطة؟

A



Activity tools:

A plate of copper, a plate of zinc, glass container filled sulphuric acid diluted, Galvanometer (sensitive), connecting wires.

Activity Steps:

- Place both the copper and zinc plates inside the glass container which has sulphuric acid diluted.
- Join the two plates with the wires to the two ends of the Galvanometer.
- The pointer of the Galvanometer will move as a result of flowing an electric current in the circuit.
- This system is called a simple electric cell.

Conclusion:

- The simple electric cell is two different metal plates (such as copper and zinc) an electric potential difference will be generated between the two plates as about one volt.
- The effort of copper is greater than the effort of zinc.
- As a result, sufficient energy generated allowing electric current flow when connected to external circuit.

ادوات النشاط: صفيحة من النحاس، صفيحة من الخارصين (الزنك)، وعاء من الزجاج يحتوي على حامض الكبريتيك المخفف، كلفانوميتر حساس، أسلاك توصيل.

خطوات النشاط:* نضع صفيحتا النحاس والخارصين داخل الوعاء الزجاجي الحاوي على حامض الكبريتيك المخفف.

- نوصل الصفيحتين بسلكي التوصيل إلى طرفي الكلفانوميتر، كما في الشكل المجاور.
- نلاحظ إنحراف مؤشر الكلفانوميتر دلالة على انسياب تيار كهربائي في الدائرة.
- وهذا ما يسمى بالخلية الكهربائية البسيطة.

نستنتج من النشاط:

- الخلية الكهربائية البسيطة: عبارة عن صفيحتين معدنيتين مختلفتين (مثل النحاس والخارصين) يتولد بينهما فرق جهد كهربائي يقدر حوالي فوت واحد.

جهد النحاس أكبر من جهد الخارصين، ونتيجة لذلك تتولد طاقة كافية تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجية.

Classification of Batteries

Q *There are three various kinds of batteries according to the charging ability, remember it?*

هنالك ثلاث انواع مختلفة من البطاريات بالاعتماد على قابلية شحنها، اذكرها؟

A
1) Primary batteries..البطاريات الاولية
2) Secondary batteries..البطاريات الثانوية
3) Fuel batteries.بطاريات الوقود

Primary batteries

Q *Define the primary batteries (simple cells)?* عرف البطاريات الاولية (الخلايا البسيطة)؟

A These are known as simple cells, because stopped work and be expired if once of its chemical components is consumed they cannot be charged. So they need to be replaced.

An example of this types is:

- The simple Galvano cell.
- Dry cell (carbon – zinc).

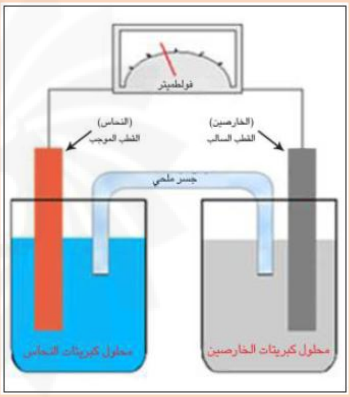
هي نوع من الخلايا البسيطة يتوقف عملها وينتهي مفعولها بعد إستهلاك أحد المواد الكيميائية المكونة لها، ولا يمكن إعادة شحنها. لذلك يتم استبدالها.

من أمثلتها: الخلية الكلفانية البسيطة، الخلية الجافة.

Q *M.Ex16/3: What is the simple Galvano cell (Daniel's cell)? What happens inside the cell?*

و 16 د3: ما هي الخلية الكلفانية البسيطة (خلية دانيال)؟ ماذا يحصل داخل الخلية؟

A



- The Galvano cell consists of two halves cells, in each one them is a metal board sank inside.
- One of the boards is zinc (Zu), and the other one is copper (Cu).
- Each boards sinks inside one of its salt solutions (Zinc sinks in $ZuSO_4$) and (copper sinks in $CuSO_4$).
- The atoms of the metal inside the cell leave the electrons on the board and get into the solution as positive ions.
- Accumulation of electrons on the zinc board (negative pole) will be greater than the accumulation on the copper board (positive pole).
- This system was named according to its first inventor Danial. So it is called Danial cell.

- تتكون من نصفي خلية مغمور في كل منهما صفيحة معدنية.
- الصفيحة الاولى من الزنك (الخارصين) والصفيحة الثانية من النحاس.
- كل صفيحة تغمر بمحلول كبريتاتها (الخارصين يغمر بمحلول كبريتات الخارصين) و (النحاس يغمر بمحلول كبريتات النحاس).
- ذرات المعدن تترك المعدن وتنزل الى المحلول بشكل ايونات موجبة تاركة الالكترونات متجمعة على المعدن.
- تركيز الالكترونات على الخارصين اكبر من تركيزها على النحاس فيكون النحاس بمثابة قطب موجب.
- هذه الخلية سميت باسم مخترعها العالم "دانيال".

Q *What is the purpose of the "bridge of salt" in the simple Galvano cell?*

ما الغرض من الجسر الملحي الموجود في خلية دانيال؟

A To connects the solution of two containers in an indirect way and help in leaving the positive and negative ions.

الغرض من الجسر الملحي هو التوصيل بين المحلولين في نصفي الخلية ويساعد على انتقال الايونات الموجبة والسالبة بينهما.

Q (2019/1) *What is dry cell (carbon – zinc)? And what is made up?*

ما هي الخلية الجافة؟ وما هي مكوناتها؟

A It is a cell which is dry medium classified as primary battery because it is cannot be charged.



- It consists of a vessel of zinc, acts as a negative pole.
- There is a bar of carbon inside zinc vessel which acts as a positive pole.
- The carbon bar is surrounded by electrolyte paste (made of ammonium chloride, zinc chloride, water, manganese dioxide and carbon powder).
- The vessel is closed with an insulated lid.
- As a result of chemical reaction a potential difference generates between the two ends of the cell by (1.5 V), then the electric current flows when the two ends of the cell are connected by proper external resistance.

- تتألف من وعاء من الخارصين يعمل كقطب سالب.
- يوجد بداخله عمود من الكاربون يعمل كقطب موجب.
- يحيط بعمود الكابون عجينة الكترولتية (تتكون من كلوريد الامونيوم، كلوريد الخارصين، ماء، اوكسيد المنغنيز و مسحوق الكاربون).
- يغطى وعاء الخارصين بسدادة عازلة.
- بالنتيجة التفاعل الكيميائي يولد فرق جهد كهربائي بين قطبي البطارية بحدود (1.5v) وينساب تيار كهربائي عند ايصال الدائرة بمقاومة خارجية.

Q *M.Ex. 16/1: What is the positive pole of the dry cell as well as the negative pole?*

و16د1/ مم يتكون القطب الموجب للخلية الجافة وكذلك القطب السالب؟

A The positive pole consists of a column of carbon, and the negative pole consists of a vessel of zinc.

القطب الموجب يتكون من عمود من الكاربون، أما القطب السالب يتكون من وعاء من الخارصين.

Secondary batteries

Q *Define Secondary batteries?* عرف البطاريات الثانوية؟

A This is a kind of electric battery which can be recharged. During its function, the chemical material inside it react, and then the chemical energy stored in the battery will be converted into electric energy.

An example of this types is:
1) Car batteries. 2) (Ion – lithium) batteries.

هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن إعادة شحنها وأثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية المخزونة فيها لتتحول الى طاقة كهربائية.
من أمثلتها: بطارية السيارة، بطارية (أيون – الليثيوم).

Q *Show that, how can recharge secondary batteries?* بين كيف يتم شحن البطارية الثانوية؟

A To recharge it an electric current is needed to flow in the opposite direction to the discharge current. In order to convert the electric energy to chemical energy which will be stored inside the battery.

لشحن البطارية الثانوية يجب امرار تيار معاكس بالاتجاه لتحويل الطاقة الكهربائية الى كيميائية مخزنة داخل البطارية.

Car batteries

Q *What are (car batteries)? And what does it consist of?*

ما المقصود بـ (بطارية السيارة)؟ ومم تتكون؟

A These kinds of batteries can be recharged. It is to Switch on the engine of the car. And classified as secondary batteries.

هي نوع من البطارية التي يمكن اعادة شحنها تستخدم لإدارة محرك السيارة وتصنف كبطارية ثانوية.

Consist of:

(1) A container made of plastic or solid rubber.

(2) Containing (3 - 6) cells has plates inside with electrolyte solution consist of sulfuric acid (H_2SO_4) and distilled water with a relative density of (1.3) when it is fully charged. Each cell of the acid lead cell generates a potential difference of (2V). So the car battery of six cells which are connected in series will supply (12V).

(3) The lead battery consists of lead boards (Pb) facing boards lead dioxide boards (PbO_2), where all of them sink in the solution of (H_2SO_4). This system reacts chemically, producing a potential difference between the lead boards (negative poles) and lead dioxide board (positive pole).

تتكون من:

- وعاء مصنوع من البلاستك او المطاط الصلب.
- تتألف من (3-6) خلايا تحتوي محلول الكتروليتي هو حامض الكبريتيك المخفف بالماء المقطر بكثافة نسبية (1.3) عندما تكون تامة الشحن. كل خلية تولد فولتية مقدارها (2v) لذلك تكون بطارية السيارة مكونة من ست خلايا مربوطة على التوالي لتجهز (12v).
- كل خلية تتألف من صفائح من الرصاص مواجهة لصفائح اخرى من اوكسيد الرصاص. هذا النظام يتفاعل كيميائيا ويولد فرق جهد كهربائي بين صفائح الرصاص كقطب سالب واوكسيد الرصاص كقطب موجب.

Q *Explain charging battery steps?* اشرح خطوات شحن بطارية السيارة؟

A

(1) Connect the battery to the source of direct current (Charger) and join the positive pole of the source (Charger) with the positive pole of the battery. Also join the negative pole of the source (Charger) to the negative pole of the battery. See figure:

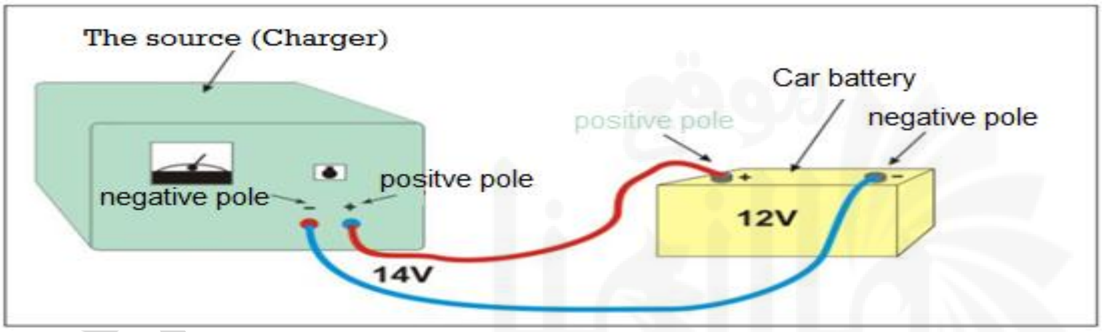
(2) The electromotive force amount (emf) for the car battery is (12V), so when it is recharged with an external source, the source must be slightly higher than the emf of the car battery (about 14V) taking into a consideration the loss potential in the internal resistance of the battery, and in the connection wire.

(3) Remove the plastic covers of the battery during the process of charging to get rid of the gases that would be generated as a result of chemical reactions inside the battery.

(1) نربط البطارية بمصدر تيار مستمر (شاحن) ونصل القطب الموجب للمصدر الشاحن مع القطب الموجب للبطارية والقطب السالب للمصدر الشاحن مع القطب السالب للبطارية. انظر الشكل:

(2) ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية السيارة (12V) وعند شحنها بمصدر شاحن يجب ان يكون مقدار فولتية المصدر أكبر بقليل من مقدار فولتية البطارية (حوالي 14V).

(3) ترفع الاغطية البلاستيكية للبطارية في اثناء عملية الشحن للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها.



Q (2019/1) *Car battery the potential difference between its poles (12v) How many cell contains this battery?* كم خلية تحتوي هذه (12v)بطارية سيارة فرق الجهد بين قطبيها البطارية؟

A

Contains six cells connected in series and each cell gives a potential difference (2v).

تحتوي ست خلايا مربوطة على التوالي وكل خلية تولد (2v).

Q *What kind of energy is stored in the secondary battery?*

ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية؟

A The electric energy is stored in the secondary battery in the form of chemical energy.

طاقة كهربائية مختزنة بشكل طاقة كيميائية.

Q *The secondary battery is charged by moving an electric current in the opposite direction of the discharge current, why?*

يتم شحن البطارية الثانوية بأمرار تيار معاكس لماذا؟

A To convert the electric energy to chemical energy which will be stored inside the battery.

لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية مختزنة داخل البطارية.

Q *M.Ex. 11/1: Remove the plastic covers of the battery during the process of charging the car battery. Explain that?*

و11د1/ ترفع الاغطية البلاستسكية اثناء عملية شحن بطارية السيارة، علل ذلك؟

A To get rid of the gases that would be generated as a result of chemical reactions inside the battery.

لتخرج الغازات المتولدة اثناء عملية شحن البطارية الناتجة عن التفاعل الكيميائي.

Q *How do you maintain the car batteries?* ما هي الاجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة؟

A
1) Avoid extracting high current from the car battery for long period of time. Because that will generate a large amount of temperature which damage the battery.

2) The level of the acid solution (electrolyte) must be slightly higher than the level of the battery plates.

3) The battery should not be left for long time without usage because that would cause making an insulation layer of sulphate on the boards.

① تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبياً. بسبب تولد حرارة عالية تؤدي الى تلف البطارية.

② الحرص على أن يكون مستوى المحلول الحامضي دائما أعلى من مستوى الصفائح بقليل.

③ عدم ترك البطارية لفترة طويلة من غير أستعمال أو شحن. بسبب تكون طبقة من الاملاح على الصفائح.

Q: What is the difference between the car battery and dry cell (carbon – zinc)?

A:

No.	Dry column	Car battery
1	Primary battery (simple) بطارية أولية	Secondary battery بطارية ثانوية
2	It cannot be recharged. لايمكن اعادة شحنها.	Can be recharged. يمكن اعادة شحنها.
3	The work stops and be expired after consuming one of its constituents. يتوقف عملها وينتهي مفعولها عند استهلاك احد مكوناتها	Consumables components can be replaced to continue their work. يمكن استبدال مكوناتها التالفة
4	Its vessel of zinc represents the pole Negative. الوعاء الخارجي مصنوع من الخارصين ويمثل قطب سالب	It is made of plastic or solid rubber. الوعاء الخارجي مصنوع من البلاستك
5	With dry medium (electrolyte paste) and carbon column. تتألف من وسط جاف (عجينة الكتروليتية) وعمود من الكاربون.	With electrolyte liquid medium, lead plates and lead dioxide. تتألف من محلول الكتروليتي سائل وصفائح من الرصاص وأوكسيد الرصاص
6	Generate a 1.5V potential difference الخلية تولد (1.5v)	Each cell generates a 2v potential difference كل خلية تولد (2v)

(Ion – lithium) batteries.

Q: What is (ion-lithium battery)?

ما المقصود بـ (بطارية اليون – الليثيوم)؟

A: A type of secondary batteries that can be recharged without any damage. used in many electronic devices such as cameras, mobile phones, music players (mp3 player) and others.

هي نوع من البطاريات الثانوية التي يمكن اعادة شحنها مرارا وتكرارا دون ان تضعف او تستهلك تستخدم في العديد من الاجهزة الالكترونية مثل الكامرات والهواتف النقالة ومشغلات الموسيقى (mp3 Player) وغيرها.

Q *What are the lithium ion battery components?* ما مكونات بطارية (ايون الليثيوم)؟

A This battery consists of:

(1) A solid cover especially designed to resist high pressure and the heat which generated inside the battery.

(2) The cover contains three thin layers wrapped in a spiral way.

These layer represent:

(a) The positive pole, (Made of oxide lithium cobalt)

(b) Insulation, (of plastic material).

(c) negative pole, (made of carbon).

(3) The three layers are sunk in electrolyte solution (mostly Ether).

تتكون هذه البطارية من:

(1) غلاف متين يتحمل الضغط ويحتوي على صمام أمان للحماية.

(2) يحتوي الغلاف بداخله على ثلاث شرائح رقيقة ملفوفة بشكل لولبي وهذه الشرائح تمثل:

(a) القطب الموجب. (مصنوع من أوكسيد كوبالت الليثيوم) (b) العازل (من مادة البلاستك).

(c) القطب السالب (مصنوع من الكاربون).

(3) وتكون الشرائح الثلاثة مغمورة في محلول الكتروليتي (وفي الاغلب هو الايثر).

Q *What the purpose of the insulated layer in the (ion – lithium) battery?*

ما الغرض من وجود المادة العازلة في بطارية اليون الليثيوم؟

A The thin insulating layer is made of plastic which:

- isolates the positive pole from the negative pole.
- Allowing the ions to pass through them.

- لعزل الصفيحة الموجبة عن الصفيحة السالبة. * السماح الأيونات بالمرور من خلالها.

Q *What the difference between the battery (ion - lithium) and dry cell?*

A قارن بين بطارية ايون الليثيوم والعمود الجاف؟

No.	Dry battery (dry cell)	Battery (ion-lithium)
1	Primary battery (simple) بطارية اولية	Secondary battery بطارية ثانوية
2	It cannot be recharged. لايمكن اعادة شحنها.	Can be recharged. يمكن اعادة شحنها.
3	Does not contain insulator. لا تحتوي عازل.	Contains an insulator that separates the positive pole from the negative pole. تحتوي عازل يفصل بين الصفيحة الموجبة والصفيحة السالبة.
4	Dry medium (electrolyte paste). وسط جاف (عجينة الكتروليتية)	Electrolyte liquid medium. وسط سائل الكتروليتي
5	You lose (20%) of its charge in a month when it is not used. تفقد 20% من شحنها في الشهر الواحد عند تركها من دون استخدام.	Lose only 5% of its charge in month if it is not used. تفقد فقط 5% من شحنها في الشهر الواحد عند تركها من دون استخدام.

Fuel battery

Define the Fuel battery? عرف بطارية الوقود؟

It is a cell which is able of generate an electric current depending on fuel (chemical material) which supplied by external source.

وهي خلية قادرة على توليد التيار الكهربائي بأعتمادها على الوقود الذي يجهز من مصدر خارجي ولا ينتهي مفعولها فهي تعمل باستمرار عند تزويدها بالوقود. من أمثتها بطارية وقود الهيدروجين.

This kind of battery does not stop working, as long as it is fed by fuel, for example hydrogen fuel batteries.

هذا النوع من البطاريات لا يتوقف عن العمل ما دامت تزود بالوقود مثالها بطارية وقود الهيدروجين.

hydrogen fuel cell

Define the hydrogen Fuel cells? عرف بطارية وقود الهيدروجين؟

Hydrogen Fuel cells convert the chemical energy to electric energy depending on chemical reactions, hydrogen is usually stored as liquid in special containers.

بطارية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بالاعتماد على التفاعل الكيميائي ويخزن الهيدروجين بشكل سائل في حاويات مخصصة.

What is the basis of the hydrogen fuel battery operation?

ماهي العمليات الاساسية التي تجري داخل خلية وقود الهيدروجين؟

During the operation of the fuel cell the hydrogen and oxygen gases which are obtained from the atmosphere will converted to water and electric energy shows the mechanism of the reaction in order to produce electric energy.

خلال عمل خلية وقود الهيدروجين يتحد كل من غازي الهيدروجين والاوكسجين الذي نحصل عليه من الغلاف الجوي ليتحول الى ماء وطاقة كهربائية يتضح من ميكانيكية التفاعل لأنتاج الطاقة الكهربائية.

How many volts generate a single cell for a fuel battery?

كم فولتا تولد الخلية المنفردة من خلايا وقود الهيدروجين؟

The fuel battery consists of thin boards:

- Each cell generates electric potential difference of (1V).
- As the number of boards which are linked to each other in series increases, the potential difference will be increased.

- كل خلية تولد فولتا واحدا.
- وعدد من الخلايا المربوطة على التوالي تؤدي الى زيادة فرق الجهد.
-

Q *Mention some uses of fuel battery?* اذكر بعض استخدامات خلية الوقود؟

A Fuel batteries are used in many modern applications such as:

(1) Computers..في الحاسبات

(2) Operating modern cars and satellites..في تشغيل السيارات الحديثة والاقمار الصناعية

Q (2019/1) *What are the properties of hydrogen fuel batteries?* ما هي خصائص بطارية وقود الهيدروجين؟

A 1) It does not contaminate the environment or the consumption of ordinary fuel which can affect the human health because hydrogen is extracted from water by oxidation, and returns to water again.

2) Hydrogen technology does not contain dangerous factors. It safe to use.

3) It has a very high working efficiency. It directly converts the chemical energy to electrical one. So there is no loss of energy.

4) It lasts very long compared to the other kinds of batteries.

❶ عدم حصول تلوث أو أستهلاك لمصادر الوقود التقليدي.

❷ تكنلوجيا الهيدروجين لاتسبب أخطاراً ممكنة فهي آمنة عند إستعمالها.

❸ كفاءة تشغيلها عالية جداً.

❹ عمرها طويل مقارنة مع باقي أنواع البطاريات.

Q *Classify the following batteries:*
(1) Mobile battery. (2) battery used in remote control devices. (3) car battery. (4) car battery operated hydrogen card. (5) A battery consisting of a copper-negative electrode and a negative electrode in the solution of one of their salts.

صنف البطاريات التالية:

(1) بطارية الموبايل. (2) البطارية المستخدمة في أجهزة التحكم عن بعد. (3) بطارية السيارة.

(4) بطارية السيارات التي تعمل بطاقة الهيدروجين. (5) بطارية مكونة من قطب موجب نحاسي وقطب سالب من الخارصين مغموران في محاليل أحد أملاحهما

A (1) (Ion – lithium) Secondary battery.
(2) (carbon – zinc) Primary battery.
(3) (car battery)Secondary battery.
(4) (hydrogen fuel battery) fuel battery.
(5) (Daniel cell) Primary battery.

Q *M.Ex. 17/1: What is meant by electromotive force (emf)?*

و17د1/ ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية؟

A It is the electric potential difference between the negative and positive poles for any battery when the electric circuit is opened.

هي فرق الجهد الكهربائي بين القطب السالب والقطب الموجب لأي بطارية عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة.

In order to move the electrons within an electric circuit, it would be necessary to give these electrons energy obtained from the battery. Measured by Voltmeter.

$$Electromotive\ force = \frac{Gained\ energy}{charge\ quantity}$$

$$emf = \frac{W}{q}$$

The unit of emf is: $\frac{Joule}{Coulomb} = Volt$

Example (book p. 60): M.Ex. 16/1 with change of the numbers:

An amount of electric charges (q) has flowed (10C) through a battery. The battery gained energy (w) of (20J). Calculate the electromotive force (emf) i.e. the energy gained by one Coulomb.

مثال (الكتاب ص90): و16د1 بتغيير الارقام/

إنسابت كمية من الشحنات الكهربائية (q) مقدارها (10 C) خلال بطارية فأكتسبت طاقة (W) مقدارها (20J) . أحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) (أي الطاقة التي يكتسبها الكولوم الواحد).

Solution:

$$emf = \frac{W}{q} = \frac{20}{10} = 2v$$

What is the internal resistance of a battery? س: ما المقصود بـ (المقاومة الداخلية للبطارية)؟

The reaction caused by the media material (chemical compounds) inside a battery for the electrical charges movement.

هي الإعاقة التي تبديها مادة الوسط (المركبات الكيميائية) داخل البطارية لحركة الشحنات خلالها، ويرمزلها بالرمز (r).

Questions of chapter four

Q1: Choose the correct statement for the following: س1: اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1. The unit of the electromotive force (emf) is Volt (V) and equals:

a) $\frac{A}{C}$ ✓ b) $\frac{J}{C}$ c) $\frac{C}{s}$ d) $\frac{C}{J}$

1- وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية (emf) هي الفولت وتساوي: (a) $\frac{A}{C}$ (b) $\frac{J}{C}$ (c) $\frac{C}{s}$ (d) $\frac{C}{J}$ الجواب: (b) $\frac{J}{C}$

2. M.Ex.11/1: The simple Galvano cell is:

✓ a) Primary battery. b) Secondary battery. c) Fuel battery. d) Rechargeable battery.

2- و11د1/ الخلية الكلفانية البسيطة هي: (a) بطارية أولية. (b) بطارية ثانوية. (c) بطارية وقود. (d) بطارية قابلة للشحن. الجواب: (a) بطارية أولية.

3. M.Ex.12/2 – 14/1: A car battery of (12V) is consist of six cells connected to each other:

✓ a) All in series. b) All in parallel.

c) Three cells in parallel and three cells in series.

d) Two cells in series and four cells in parallel.

3- و12د2غ 14د1/ بطارية السيارة ذات فولطية (12V) تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعض:

(a) جميعها على التوالي. (b) جميعها على التوازي. (c) ثلاث خلايا على التوالي وثلاث اخرى على التوازي.

(d) خليتان على التوالي واربعة خلايا على التوازي. الجواب: (a) جميعها على التوالي.

4. In (Lithium – ion) batteries, the insulation boards between its two poles will carry:

✓ a) Allow ions to pass through it.

b) Allow electrolyte solution to pass through it.

c) Allow the ions and electrolyte solution to pass through it.

d) Does not allow any of the above to flow.

4- في بطارية ايون الليثيوم تعمل شريحة العازل بين قطبيها على: (a) السماح للايونات بالمرور خلالها. (b) السماح للمحلول الالكتروليتي بالمرور خلالها. (c) السماح للايونات والمحلول الالكتروليتي المرور خلالها. (d) لا تسمح بانسياب أي من اعلاه.

الجواب: (a) السماح للايونات بالمرور خلالها.

5. When charging a car battery, the amount of:

✓ a) Source voltage must be slightly greater than the electromotive force (emf) for the battery.

b) Source voltage must be less than the electromotive force (emf) for the battery.

c) The source voltage equals (emf) for the battery.

d) The source voltage is much greater than (emf) for the battery.

5- عند شحن بطارية السيارة بمصدر شاحن فإن مقدار:

(a) فولتية المصدر اكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) للبطارية.

(b) فولتية المصدر أصغر من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) للبطارية.

(c) فولتية المصدر تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) للبطارية.

(d) فولتية المصدر اكبر كثيرا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) للبطارية.

الجواب: (a) فولتية المصدر اكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf) للبطارية.

6. Hydrogen fuel cell converts:

a) Electric energy to chemical energy.

b) Chemical energy to electrical energy.

c) Light energy to chemical energy.

d) Electrical energy to light energy.

6- خلية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل: (a) الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية. (b) الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية.

(c) الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية. (d) الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية. **الجواب:** (b) الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية.

2: What is a secondary battery? Give an example?

س2: ما البطارية الثانوية؟ إذكر مثال لها؟

This is a kind of electric battery which can be recharged. During its function, the chemical material inside it react, and then the chemical energy stored in the battery will be converted into electric energy.

An example of this types is:

1) Car batteries. 2) (Ion – lithium) batteries.

هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن إعادة شحنها وأثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية المخزونة فيها لتتحول الى طاقة كهربائية. مثل بطارية السيارة وبطارية ايون الليثيوم.

3: What is the type of energy stored in a secondary battery?

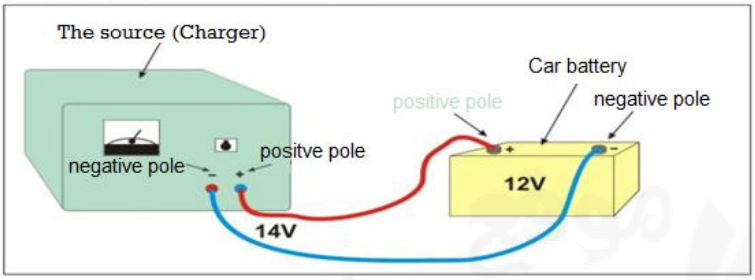
س3: ما نوع الطاقة المخزونة في بطارية السيارة؟

The chemical energy stored in the battery will be converted into electric energy.

الطاقة المخزونة فيها طاقة كهربائية على شكل طاقة كيميائية.

4: (2019/1) Explain by diagram the process of charging a car battery?

س4: وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة؟



5: What procedures are needed in order to maintain the car battery?

س5: ماهي الاجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وإدامتها؟

1) Avoid extracting high current from the car battery for long period of time. Because that will generate a large amount of temperature which damage the battery.

2) The level of the acid solution (electrolyte) must be slightly higher than the level of the battery plates.

3) The battery should not be left for long time without usage because that would cause making an insulation layer of sulphate on the boards.

① تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبياً. بسبب تولد حرارة عالية تؤدي الى تلف البطارية.

② الحرص على أن يكون مستوى المحلول الحامضي دائما أعلى من مستوى الصفائح بقليل.

③ عدم ترك البطارية لفترة طويلة من غير أستعمال أو شحن. بسبب تكون طبقة من الاملاح على الصفائح.

6: List four pieces of device's in which a dry battery is used?

س6: اذكر اربع أجهزة تستعمل فيها البطارية الجافة؟

Dry cell is used in:
(1) Torches. (2) Generating electric pulse units for remote controls.
(3) Cameras. (4) Electric children's toys.

1 أجهزة المذياع (الراديو).
2 أجهزة التحكم عن بعد (الريموت كونترول).
3 آلات التصوير (الكاميرات).
4 لعب الاطفال الكهربائية.

7: What are the properties of hydrogen fuel? س7: ماهي مزايا خلية وقود الهيدروجين؟

1) It does not contaminate the environment or the consumption of ordinary fuel which can affect the human health because hydrogen is extracted from water by oxidation, and returns to water again.
2) hydrogen technology does not contain dangerous factors. It safe to use.
3) It has a very high working efficiency. It directly converts the chemical energy to electrical one. So there is no loss of energy.
4) It lasts very long compared to the other kinds of batteries.

1 عدم حصول تلوث أو أستهلاك لمصادر الوقود التقليدي.
2 تكنلوجيا الهيدروجين لاتسبب أخطاراً ممكنة فهي آمنة عند إستعمالها.
3 كفاءة تشغيلها عالية جداً.
4 عمرها طويل مقارنة مع باقي أنواع البطاريات.

8: M.Ex. 12/2 – 14/1: What are contents of: a) Dry battery. b) Lithium – ion battery.

س8: و12د2ع 14د1/ ما مكونات كل من:
(1) الخلية الجافة؟ (2) بطارية (آيون – الليثيوم)؟

<u>a) Dry battery consists of:</u>

- It is a cell which is dry medium.
- It consists of a vessel of zinc, acts as a negative pole.
- There is a bar of carbon inside zinc vessel which acts as a positive pole.
- The carbon bar is surrounded by electrolyte paste (made of ammonium chloride, zinc chloride, water, manganese dioxide and carbon powder).
- The vessel is closed with an insulated lid.

- تتألف من وعاء من الخارصين يعمل كقطب سالب.
- يوجد بداخله عمود من الكاربون يعمل كقطب موجب.
- يحيط بعمود الكابون عجينة الكترولوتية (تتكون من كلوريد الامونيوم، كلوريد الخارصين، ماء، اوكسيد المنغنيز و مسحوق الكاربون).
- يغطى وعاء الخارصين بسدادة عازلة.
- بالنتيجة التفاعل الكيميائي يولد فرق جهد كهربائي بين قطبي البطارية بحدود (1.5v) وينساب تيار كهربائي عند ايصال الدائرة بمقاومة خارجية.

b) Lithium – ion battery consists of:

This battery consists of:

(1) A solid cover especially designed to resist high pressure and the heat which generated inside the battery.

(2) The cover contains three thin layers wrapped in a spiral way.

These layer represent:

(a) The positive pole, (Made of oxide lithium cobalt)

(b) Insulation, (of plastic material).

(c) negative pole, (made of carbon).

(3) The three layers are sunk in electrolyte solution (mostly Ether).

تتكون هذه البطارية من:

(1) غلاف متين يتحمل الضغط ويحتوي على صمام أمان للحماية.

(2) يحتوي الغلاف بداخله على ثلاث شرائح رقيقة ملفوفة بشكل لولبي وهذه الشرائح تمثل:

(a) القطب الموجب. (مصنوع من أوكسيد كوبالت الليثيوم)

(b) العازل (من مادة البلاستك). (c) القطب السالب (مصنوع من الكاربون).

(3) وتكون الشرائح الثلاثة مغمورة في محلول الكتروليتي (وفي الاغلب هو الايثر).

Problems

P1: Calculate the amount of work spent on a moving charge of (2C) in an electrical circuit containing a battery with electromotive force (emf) (1.5v).

س1: أحسب الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها (2C) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية (emf) تساوي (1.5v) .

$$emf = \frac{W}{q} \Longrightarrow W = emf \times q = 1.5 \times 2 = 3\,J$$

P2: The electromotive force (emf) for a battery (12v) and the amount of work supplied by the battery in order to move a charge (q) (120J). Calculate the amount of moving charge (q).

س2: اذا كانت القوة الدافعة الكهربائية (emf) لبطارية (12v) ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة (q) (120J)، احسب مقدار الشحنة (q) المتحركة.

$$emf = \frac{W}{q} \Longrightarrow q = \frac{W}{emf} = \frac{120}{12} = 10C$$

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER

FIVE

ELECTRICAL PWR.

CHAPTER

FIVE

5



ENERGY AND ELECTRICAL POWER

Contents





Chapter 5:

Energy and electrical power

Q *Define the (electrical Power)?* س/ ما المقصود بـ (القدرة الكهربائية)؟

A *Electrical power (P): "The amount of energy which is consumed or used by an electrical device in a unit of time" is given by:*

$$Power = \frac{Energy}{time}$$

$$P = \frac{E}{t}$$

* *Power is measured in units (Joule / second) and is called Watt.*

القدرة الكهربائية (P): هي مقدار ما يستهلكه الجهاز الكهربائي من طاقة كهربائية (E) في وحدة الزمن (t).

حيث: (P) تمثل القدرة الكهربائية. (E) تمثل الطاقة الكهربائية المستهلكة أو المستثمرة. (t) تمثل الزمن.

Q *What is the different between the lump with power of (20watt) and another lamp with power of (100watt)?*

ما الاختلاف بين مصباح يعمل بقدرة (20W) ومصباح اخر يعمل بقدرة (100W)؟

A *Means the lamp with power of (20watt) consumes in one second (1s) is energy of (20Joule).*

While the lump with power of (100watt) consumes energy of (100J) in one second (1s).

يعني ان المصباح الاول يستهلك في الثانية الواحدة (20J) من الطاقة. بينما المصباح الثاني يستهلك (100J) في الثانية الواحدة.

Q *An electrical device that consumes energy of (18000J) in five minutes, what is the average of electrical power consumed by this device?*

س: جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها (18000J) في خمس دقائق، فما معدل القدرة المستثمرة في هذا الجهاز؟

A *Solution / At first time must be converted from minutes to seconds:*

$$t = 5\,min \;\Rightarrow\; t = 5 \times 60 \;\Rightarrow\; t = 300s$$

Then we calculate the power:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{18000}{300} = \frac{180}{3} = 60\,Watt$$

* The electrical power of a device depends on the amount of current which flows in that device and the potential difference between the two ends and is given by the following relationship: $P = V \times I$

* القدرة الكهربائية لجهاز ما تعتمد على التيار الكهربائي المنساب في الجهاز وعلى فرق الجهد بين طرفيه.

* If the amount of current flows in an electric device (1A) and the potential difference between its two ends is (1V) then the consumed power in the apparatus equals (1W), that is: 1Watt = 1Ampere × 1Volt

* The electrical power (P) can be found by the following relationships:

$$P = I^2 \times R$$

Or by the following relationship:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Q What is the electrical power of a device depending of?

س/ علامَ تعتمد القدرة الكهربائية لجهاز ما؟

A It is Depending on:

(1) The amount of current flows in an electric device.

(2) The potential difference between two ends. According to the following relationship: $P = V \times I$

ج/ تعتمد على: (1) مقدار التيار المنساب في ذلك الجهاز. (2) فرق الجهد بين طرفيه. وفق العلاقة التالية:

$$P = V \times I$$

Q Explain an activity for calculating the electrical power?

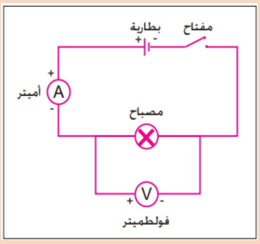
س/ اشرح نشاط يمكنك من خلاله حساب القدرة الكهربائية؟

A **Tools:**

Electrical lamp which works on voltage 6V and power 2.5W, battery with voltage 6V, Voltmeter, Ammeter, electrical key, connections wires.

Steps:

1. Connect the system in the electrical circuit as in figure.
2. turn the electrical circuit "On" and record the reading of the ammeter (the amount of circuit current).
3. Then record the Voltmeter reading (the amount of potential difference at the ends of the lamp).
4. Finally, calculate the power by applying the following relationship: $P = V \times I$



ادوات النشاط: مصباح كهربائي يعمل بفولتية (6V) وبقدرة (2.5W)، بطارية فولتيتها (6V). فولتميتر، أميتر، مفتاح كهربائي، اسلاك توصيل.

خطوات النشاط:

- نربط الاجهزة في الدائرة الكهربائية كما في الشكل المجاور.
- نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الاميتر (مقدار تيار الدائرة). ثم نسجل قراءة الفولتميتر (مقدار فرق الجهد على طرفي المصباح). اخيرا نحسب القدرة بتطبيق العلاقة التالية:

$$P = V \times I$$

Ex. In the near by the diagram, an electrical heater operated by (220V) resistance of its heating bars (one of three bars is 88Ω) Calculate:

1) Power consumed by one of the bar. 2) Current flow in one of the bars.

مثال (الكتاب ص97): و2د12غ/ مدفأة كهربائية سلطت عليها فولتية مقدارها (220 V) وكانت مقاومة أحد أسلاك التسخين (88Ω) احسب مقدار: (1) القدرة المستهلكة في أحد اسلاك التسخين. (2) التيار المنساب في أحد اسلاك التسخين.

الحل/ (1) لحساب القدرة نستخدم العلاقة التالية (لوجود فولتية ومقاومة في المعطيات):



$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{88} = \frac{220 \times 220}{88} = \frac{48400}{88}$$

$$= 550W$$

(2) The power supply can be calculated in two ways:

① $P = I \times V$

$$\therefore I = \frac{P}{V} = \frac{550}{220} = 2.5\ A$$

② $I = \frac{V}{R} = \frac{220}{88} = 2.5\ A$

Problems

P1: Calculate the current flows in an electrical device of (1000 W) and operate at a voltage of (220 V). س1: أحسب التيار المنساب في مكواة كهربائية قدرتها (1000 W) وتعمل على فولتية مقدارها (220V).

Solution:

$P = I \times V$

$$\therefore I = \frac{P}{V} = \frac{1000}{220} = 4.54\ A$$

State (List) some practical applications of electrical power in our everyday life?

س/ اذكر بعض التطبيقات العملية للقدرة الكهربائية في حياتنا اليومية؟

It is consumed in our houses, factories, business shops, hospitals, for the purpose of lighting, heating, cooling, and operating devices.

للقدرة تطبيقات كثيرة في حياتنا اليومية حيث تستثمر في المنازل والمصانع والمحال التجارية والمستشفيات لغرض الاضاءة والتدفئة والتبريد وتشغيل الاجهزة الكهربائية.

Ex. The lumps (a,b,c) in the diagram are identical. Show which one of the lamps will have more light (brighter). Which one consumes more power?

We see that the lump (c) is brighter than the lamps (a and b). this is because of the increase in the number of battery in the circuit of the lump (c) that is higher electric potential difference in the lump.

So the current flow increases in lump (c). the power which is converted from electrical energy to light energy in lamp (c) is largest ($P = \frac{V^2}{R}$).

Ex. The following identical lumps (d,e,f). Which one of them glows more? Which one will convert the largest power?

The lump (d) is the brightest. The lumps (e and d) will be less bright because of the increasing of number of lumps in the circuit.

This will lead to an increase of the equivalent resistance in the circuit and decrease in the amount of current flow there.

Lump (d) consumes more power ($P = \frac{V^2}{R}$).

Two lumps, the first indicated as (60W) and the second is indicated (30W). they were connected in parallel. Both of them were connected in parallel with a battery of certain voltage as in fig. fill the blanks in the following sentences by < , > , = :

1- The resistance of the first lump .... The resistance of the second lump.

2- The current flow in the first lump .... The current flow in the second lump.

3- The brightness of the first lump .... the brightness of the second lump.

4- Potential difference between the two ends of the first lump .... potential difference between the two ends of the second lump.

1- First lump > Second lump.

2- First lump > Second lump.

3- First lump > Second lump.

4- First lump = Second lump.

Electrical energy and how to calculate it

We can calculate the electric energy by using following relationship:

$$E = P \times t$$

Where E represents the electric energy, P represents the electrical power for the device, t represented the time.

يمكن حساب الطاقة الكهربائية من خلال العلاقة: $E = P \times t$

حيث ان: E تمثل الطاقة الكهربائية، P تمثل القدرة الكهربائية للجهاز، t يمثل الزمن.

Q Example (book p. 68): A hair dryer with power (1500W) used for (20 minutes) Calculate the amount of electric energy consumed by the hair dryer?

مثال (الكتاب ص68): أستعمل مجفف شعر لمدة (20 minutes) وكانت قدرة المجفف (1500W) أحسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في المجفف؟

A Solution: we must convert the time from minutes to seconds:

$t = 20minutes \quad \Rightarrow \quad t = 20 \times 60 = 1200s$

$E = P \times t = 1500 \times 1200 = 1800000J$

$\therefore E = 1800\ KJ$

Q EXAMPLE (Book 69): M.Ex.11/1: An electric teapot uses potential difference of (220V), an electric current of (10A) flows. Calculate:

1- The teapot's power. 2 – The electric energy consumed during (20 s).

مثال (الكتاب ص69): و11د1 بتغيير الارقام/ إبريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (220V) ينساب في ملف الابريق تيار قدره (10A) احسب: 1- قدرة الابريق. 2- الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال (20 s).

A 1) $P = I \times V = P = 10 \times 220 = 2200W$

2) $E = P \times t = 2200 \times 20 = 44000J = 44\ KJ$

Q An electric teapot with a power of (1200W) if the current flowing in the teapot (5A) calculate: (1) The potential difference between two ends of teapot.

(2) Electric energy consumed during (30 s).

س: إبريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200W) فإذا كان التيار المنساب في الإبريق (5A) فما مقدار: (1) الفولتية التي يعمل عليها هذا الجهاز. (2) الطاقة المستهلكة خلال (30 s).

A (1) $P = I \times V \quad \Rightarrow \quad V = \dfrac{P}{I}$

$\therefore V = \dfrac{1200}{5} = 240V$

(2)We calculate the energy consumed during (30s):

$E = P \times t = 1200 \times 30 = 36000J = 36\ kJ$

Calculate the cost of electricity

Q: On what does the amount of consumed electrical energy depend?

على ماذا تعتمد الطاقة الكهربائية المستهلكة في الجهاز؟

A: Electrical energy depends on the amount electrical power of device. According to relationship:

تعتمد على قدرة الجهاز بالاعتماد على العلاقة : $E = P \times t$

We can calculate the cost of electricity used by operating a device for a certain period time:



يمكننا حساب كلفة الطاقة الكهربائية المستهلكة في الاجهزة الكهربائية من خلال العلاقة التالية:

$$Cost = E \times u.p$$

$$\because E = P \times t$$

$$Cost = P \times t \times u.p$$

where: **Cost** of power, **P** electric power, **t** time, **u.p** is unit price of unit energy.

Save and do not forget:

Time (t) is always in seconds (s) in problem solving, but in COST problems must be in hours (h).

دائما يكون الزمن (t) بالثواني (s) في حلول المسائل.

أما في حالة حساب كلفة الطاقة الكهربائية (COST) فإن الزمن يكون بـ (الساعة h).

Q: M.Ex.16/1 With change numbers:

If you can use electric vacuum cleaner for 30 minutes consuming power of (1000W) and the price if a unit is (100 Dinar/(kW-h). What the price that you should pay?

س 16د1 و بتغيير الارقام/ إذا أستعملت مكنسة كهربائية لمدة (30 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (1000W)

وثمن الوحدة الواحدة ($100 \frac{Dinar}{KW.h}$). فما هو المبلغ الواجب دفعهُ؟

A: Solution: at first we must convert time from minutes to hours:

$$t = \frac{30}{60} \Rightarrow t = \frac{1}{2}\ h$$

$$P = 1000W = 1kW$$

$$Cost = P \times t \times u.p = 1kW \times \frac{1}{2}\ h \times 100\ \frac{Dinar}{kW.h}$$

$$\therefore Cost = 50\ Dinar$$

H.W: (2019/1) An electric boiler consumes power of (2000Watt), it worked for (45minute), what is the cost of consumed energy if the price of 1 (kw – h) is 100 dinars.

Electricity in our houses

Q *How can we use electricity safely in our houses?*

كيف يمكن استخدام الكهرباء في بيوتنا بشكل آمن؟

A *Electric establishment supply as with electricity through to wires and the electric alternating current flows through them with potential difference of (220v).*
The first wire has potential difference of (220v) and is called the live wire.
The second wire is called the neutral wire (cold) which also carries current, but it is earthed at the power station so its voltage is not as higher as in the live wire (L).

تزودنا محطات الطاقة بالكهرباء خلال سلكين حيث ينساب التيار المتناوب خلالهما بفرق جهد كهربائي (220V).

السلك الاول فرق جهده (220V) ويسمى السلك الحي (الحار). أما السلك الثاني يسمى السلك المتعادل (البارد) الذي يزود بحاملات الشحنة، ويكون مؤرض عند محطات ارسال الطاقة لذلك يكون فرق جهده ليس عاليا كما هو السلك الحي.

Earthed Circuits:

Q *What is meant by:*
(1) Earth wire. M.Ex.17 *(2) Plug with fuse.*
(3) Fuse. *(4) Disconnect device.*

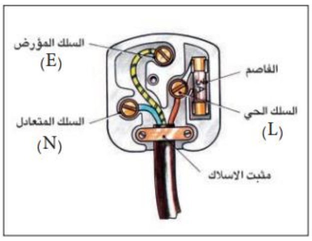
س/ ما المقصود بـ (1) السلك المؤرض. (و17ت) (2) القابس ذو الفاصم. (3) الفاصم. (4) قاطع الدورة.

A ① ***Earthed wire:*** *It is wire connected to the earth used for the electric safety. If any fault happens in the electric circuit or live wire touches the metal cover of any electric device, this will lead to a large amount of current to flow to the earth through the earthed wire.*
This will make the shock less dangerous.



① **السلك المؤرض:** هو سلك متصل بالأرض يستعمل للسلامة الكهربائية وظيفته تفريغ الشحنة الكهربائية الى الأرض عند حدوث تماس بين السلك الحي والغلاف المعدني للجهاز، مما يقلل خطر الصعقة الكهربائية.

② ***Plug with fuse:*** *It is consisting of the live wire (L) and the neutral wire (N) and the earth wire (E) and the fuse. Their role is as a safety precaution to avoid an electric shock.*



② **القابس ذو الفاصم (Plug):** هو عبارة عن وصلة كهربائية تتركب من سلكين، السلك الحي (L) والسلك المتعادل (N) بالإضافة للسلك المؤرض والفاصم. وهو من وسائل الامان الكهربائي. (و14ت)

③ **Fuse:** *It is made of metal wire, so it has a certain limit to resist an electrical current, if the current is more than limit, then this metal wire will hot and melt. Then the electric current will cut off. It is used to protect the electric device by cut off the current when there is a current flow more than a certain current flow.*

- ✓ *The Fuse must be connected in series with the live wire before the current enter the device.* (2019/1)



③ **الفاصم (Fuse):** سلك فلزي درجة انصهاره واطئة لا يتحمل تيار يزيد مقدارهُ عن حد معين، فإذا تجاوز التيار هذا الحد عندئذ يسخن لدرجة حرارية تكفي لإنصهاره، ويربط بطريقة التوالي مع الدائرة، وظيفتهُ حماية الأجهزة الكهربائية من التيارات الكهربائية العالية.

④ **Disconnect device (Cut Over device):** *It is an electric device disconnects the electric current automatically in case the current flow exceeds that which was planned.*



④ **قاطع الدورة:** هو جهاز كهربائي يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة إنسياب تيار أكبر من التيار المصمم للدائرة، ويربط بطريقة التوالي مع الدائرة.

Q *M.Ex.16/3: What is the purpose of disconnect device in the circuit? How can be connected in circuit?*

س و16د3/ ما الفائدة من وضع قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية؟ وكيف يربط؟

A *It is an electric device disconnects the electric current automatically in case the current flow exceeds that which was planned.*

It is connected in series with the live wire before the current enter the device.

يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة إنسياب تيار أكبر من التيار المصمم للدائرة، ويربط بطريقة التوالي مع الدائرة.

Q *M.Ex.16/1: What is the purpose of:*

① earthed wire? ② Plug with fuse ③ Fuse? ④disconnect device?

س و16د1/ ما الغرض من أستعمال: ① القابس ذو الفاصم؟ ② قاطع الدورة؟ ③ الفاصم؟ ④ قاطع الدورة؟

A

1. *Used for the electric safety to avoid the electric shock.*
2. *Their role is as a safety precaution to avoid an electric shock.*
3. *It is used to protect the electric device by cut off the current when there is a current flow more than a certain current flow.*
4. *this disconnects the electric current automatically in case the current flow exceeds that which was planned.*

① حماية الأجهزة الكهربائية من التيارات العالية وكذلك يقلل من خطر الصعقة الكهربائية.

② تحديد كمية التيار المصمم للدائرة أو الجهاز الكهربائي وحماية الأجهزة الكهربائية من التيارات العالية.

③ وظيفتهُ حماية الأجهزة الكهربائية من التيارات الكهربائية العالية.

④ يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة إنسياب تيار أكبر من التيار المصمم للدائرة

Avoiding an electric shock

Q What do you mean by the earthing connection? What is the purpose of it?

س: ماذا نعني بعملية التأريض؟ وما الفائدة منها؟

A The earthing connect is denoted by (⏚) and is one of the safety precautions electric device with metal covers are usually earthed to avoid an electric shock and protect the device.

عملية التأريض يرمزلها بالرمز (⏚) وهي احدى وسائل الامان الكهربائي للأجهزة الكهربائية عندما يكون غلافها المعدني مؤرض تجنبنا الصعقة الكهربائية وتعمل على حماية الاجهزة الكهربائية من التلف.

Q How can the earthing connect protect us from electric shock?

س: وضح كيف تحمينا عملية التأريض من الصعقة الكهربائية؟

A The earth wire is normally thick, but its resistance against electricity is very weak, less than the human's resistance. Therefore, the current flows in the wire but it doesn't flow in the human body.

سلك التأريض هو سلك غليظ مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الانسان لذا فإن التيار ينساب في السلك (المقاومة الصغيرة) ولاينساب في جسم الشخص (مقاومة كبيرة) الملامس للجهاز فتتكون دائرة قصر من غير أن يكون الشخص ضمنها.

Q M.Ex.13E: How to avoid electric shock? س و13ت/ كيف يتم تجنب الصعقة الكهربائية؟

A We can avoid the electric shock by using The earth wire is normally thick, but its resistance against electricity is very weak, less than the human's resistance. Therefore, the current flows in the wire but it doesn't flow in the human body.

يمكن تجنب الصعقة الكهربائية من خلال استعمال السلك المؤرض وهو عادة يكون غليظ ومقاومته النوعية صغيرة جدا اقل من مقاومة جسم الانسان، لذلك التيار الكهربائي ينساب في السلك (المقاومة الصغيرة) ولا ينساب في جسم الانسان (المقاومة الكبيرة).

Q To protect yourself from danger you must be careful and follow some procedures, what they are?

س: ماهي إجراءات السلامة التي يجب إتباعها لتحمي نفسك من مخاطر الكهرباء؟

A
1. Do not touch anybody who is exposed to an electric shock, expect when the person is isolated from electricity.
2. Avoid putting any metal body with hand into the plugs (nail or un insulated wire).
3. Do not leave wires without insulation.
4. Avoid to let your body connect between the live wire and neutral wire one or between the live wire and earth.

1. عدم ملامسة شخص متعرض الى صعقة كهربائية إلا بعد فصلهِ عن مصدر الكهرباء.
2. تجنب وضع جسم معدني ممسوك باليد (مسمار مثلاً) في نقطة الكهرباء.
3. عدم ترك الاسلاك متهرئة (مكشوفة بدون عازل).
4. تجنب أن يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل أو الأرض لأن ذلك يسبب دائرة قصر بين السلك الحي والأرض.

Questions of Chapter five

Q1: Choose the correct statement in the following:

س1: اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1. The fuse must be connected:
   a. In series with the live wire. b. In series with the neutral wire.
   c. With the earthed wire. d. In parallel with the live wire.

1- قاطع الدورة (الفاصم) يجب ان يربط:

(a) على التوالي مع السلك الحي. (b) على التوالي مع السلك المتعادل. (c) مع سلك التأريض. (d) على التوازي مع السلك الحي.

الجواب: (a) على التوالي مع السلك الحي.

2. (kW-h) is a unit of:
   a. Power. B. Potential difference. c. Resistance. d. Electric energy.

2- (الكيلو واط – ساعة) أي (kW – h) هي وحدة قياس:

(a) القدرة. (b) فرق الجهد. (c) المقاومة. (d) الطاقة الكهربائية. الجواب: (d) الطاقة الكهربائية.

3. One of the following is not a unit of electric power:
   a. J/s b. Watt. c. A x V d. J x s

3- احدى الوحدات التالية، ليست وحدات للقدرة الكهربائية:

(a) $\frac{J}{s}$ (b) Watt (c) $A \times V$ (d) $J \times s$ الجواب: (d) $J \times s$

4. An electric teapot uses (1200W) if the current which flows in the teapot is (5A), what is the voltage which the system work on:
   a. 60 V b. 120 V c. 240 V d. 600 V

4- ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200W) فإذا كان التيار المنساب في الابريق (5A) فما مقدار الفولتية التي يعمل عليها هذا الجهاز؟

(a) 60V (b) 120V (c) 240V (d) 600V الجواب: (c) 240V

5. Electrical device consumes energy (18000J) in five minutes. The rate of power consumed is:
   a. 360 Watt. b. 180 Watt. c. 30 Watt. d. 60 Watt.

5- احدى الوحدات الاتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية:

(a) 360 Watt (b) 180 Watt (c) 30 Watt (d) 60 Watt الجواب: (d) 60 Watt

Q 2: Give the reason of the following: س2:علل ما يأتي:

1. The fuse is connected to the electrical circuit of the house in series with the live wire before providing the electric device with electric energy.

(1) و14د1 و11د1/ يربط الفاصم في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الاجهزة الكهربائية بالطاقة الكهربائية.

A: It is used to protect the electric device by cut off the current when there is a current flow more than a certain current flow.

يربط قاطع الدورة على التوالي لمرور جميع الشحنات الكهربائية من خلالهُ وبالتالي يسيطر على التيار الكلي للمنزل وان أي زيادة بالتيار المار خلالهُ تجعل قاطع الدورة يقطع التيار الكهربائي تلقائياً.

2. (2019/1) Electric device will be earthed, especially the ones with metal covers.

(2) و12د2 و16غ/3د/ تؤرض الأجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني.

for the electric safety to avoid the electric shock.

لتجنب الصعقة الكهربائية ولحماية الأجهزة الكهربائية من التلف.

3. a bird can stand on a live wire which has very high power without being shocked.

(3) و15د1/ يمكن لطائر أن يقف على سلك مكشوف من أسلاك الجهد العالي دون أن يصاب بصعقة كهربائية.

Because the resistance of the bird is very large at the point of touch, and the resistance of wire is very small that lead to the electric current flow in the smallest resistance (wire) but not in bird (large resistance).

لأن مقاومة جسم الطائر كبيرة جداً عند نقطة التلامس ومقاومة السلك صغيرة جدا فينساب التيار بالمقاومة الأصغر (أي السلك وليس جسم الطائر).

3: Is the fuse connected in parallel or in series in the electric circuit of the required device that you want it to be safe? Why?

س3: هل أن الفاصم يربط على التوالي أم على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته؟ ولماذا؟

The Fuse must be connected in series with the live wire before the current enter the device. to protect the electric device by cut off the current when there is a current flow more than a certain current flow.

ج/ يربط الفاصم على التوالي مع الجهاز لمرور جميع الشحنات الكهربائية من خلالهُ وبالتالي يسيطر على التيار المناسب في الجهاز وإن أي زيادة بالتيار المار خلاله تجعل قاطع الدورة يقطع التيار الكهربائي تلقائياً.

Problems of Chapter five

1: The nearby diagram represents an electric containing a lump (L), Voltmeter an Ammeter. If the reading of the Voltmeter is (3V) and the reading of the Ammeter is (0.5A) calculate:

a) The lump resistance.   b) The lump power.

س1: دائرة كهربائية تحتوي على مصباح وفولتميتر وأميتر. فإذا علمت ان قراءة الفولتميتر (3V) وقراءة الأميتر (0.5A) احسب: (1) مقاومة المصباح. (2) قدرة المصباح.

(1) We calculate (R):

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.5} = 6\Omega$$

(2) Calculate (P):

$$P = I \times V = 0.5 \times 3 = 1.5W$$

2: Two resistance (180Ω and 90Ω) are connected to each other in parallel. The set is connected to a source with a potential difference (36V). Calculate:

a) The current which flows in each resistance.
b) The consumed power in each resistance by to different methods.
Compare between the two quantities of consumed power in resistance. What can you conclude?

س2: مقاومتان (180Ω , 90Ω) مربوطتان مع بعضهما على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهد (36 V)
احسب: (1) التيار المنساب في كل مقاومة. (2) القدرة المستهلكة في كل مقاومة بطريقتين مختلفتين.
(3) ثم قارن بين مقداري القدرة المستهلكة في كل مقاومة. ماذا تستنتج من ذلك؟

$V_T = V_1 = V_2 = 36\ V$

$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{36}{180} = 0.2A \qquad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{36}{90} = 0.4A$

First method

$P_1 = I_1 \times V_1$

$P_1 = 0.2 \times 36 = 7.2\ W$

$P_2 = I_2 \times V_2$

$P_2 = 0.4 \times 36 = 14.4W$

second method

$P_1 = {I_1}^2 \times R_1 = (0.2)^2 \times 90$

$P_1 = 0.04 \times 180 = 7.2W$

$P_2 = {I_2}^2 \times R_2 = (0.4)^2 \times 180$

$P_2 = 0.16 \times 90 = 14.4W$

To compare between two value of power:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{7.2}{14.4} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

3: A lump has following properties (24W), (21V). Calculate in (kW-h) the consumed energy during a time period of (10 hours).

س3: مصباح يحمل الصفات التالية (24W) و (21v) احسب بالكيلوواط – ساعة (kw.h) الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (10 hours).

We must translate (W) to (kW) by divided over (1000):

$P = 24W = \frac{24}{1000}\ kW = 0.024kW$

$\therefore E = P \times t = 0.024kW \times 10h = 0.24\ (kW.h)$

P4: An electric boiler consumes power of (2kW). It worked for (6 hours). What is the cost of consumed energy if the price of 1 (kW-h) is 100 Dinars?

س4: سخان كهربائي يستهلك قدرة (2kW). شغل لمدة ست ساعات (6 hours) . ما كلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت إن ثمن (kw.h) الواحد (100 Dinar).

$Cost = E \times u.p$

$Cost = P \times t \times u.p$

$Cost = 2\ kW \times 6\ h \times 100\ \frac{Dinar}{kW.h} = 1200\ Dinar$

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER

SIX

ELEC. & MAG.

CHAPTER

SIX

6



ELECTRICITY AND MAGNETISM

Contents





Chapter 6: Electricity and Magnetism

Magnetic Field of Electric Current

Q *Explain an activity showing Oersted experiment?*

اشرح نشاط توضح فيه تجربة أورستد؟

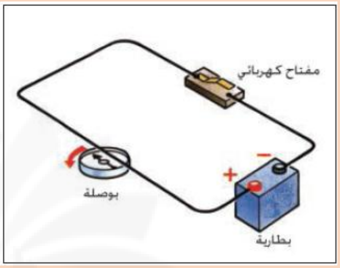
A *Tools:*



Magnetic needle fixed on tipped holder, Thick wire of (30 cm), battery voltage 1.5 V, Wires and electric key.

Steps:

- *Leave the electric needle free to direct alongside the line of the magnetic field of the earth.*
- *Place the thick wire over the magnetic needle so that it will be parallel to its axis.*
- *Connect the ends of the thick wire to the poles of the battery and through an electric key.*
- *Switch the key on for a while, then we will see the magnetic needle deviates and then settle down at a perpendicular position alongside with the wire. Once the current comes off, the needle goes back to its original position.*
- *Reverse the direction of the current flow in the thick wire by the reversing the poles of the connected battery in the circuit. Then we switch on the electric key for a while. We observe that the magnetic key deviates and then settles down in a perpendicular position with the thick wire and a reverse position to the first case.*
- *Repeat the above steps by putting the thick wire under the needle and in parallel position to the needle.*
  What do you observe in each step?



The deviation of the compass needle indicates to its effectiveness for a magnetic force as it is a magnetic field. Also its return to its original position when *the electricity is off shows that the electric current generated this magnetic field.*

Conclusion:

The electric current flow in a conducting wire generates a magnetic field around it. (This is what Oersted concluded in the above experiment).

أدوات النشاط: أبرة مغناطيسية تستند على حامل مدبب، سلك غليظ بطول 30 cm، بطارية بفولتية 1.5v، اسلاك توصيل، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نترك الأبرة المغناطيسية حرة تتجه بموازاة المجال المغناطيسي الأرضي.
- نجعل السلك الغليظ فوق الابرة المغناطيسية بحيث يكون موازياً لمحورها.
- نربط طرفي السلك الغليظ بين قطبي البطارية وعبر المفتاح الكهربائي.
- نغلق المفتاح لبرهة من الزمن سنلاحظ أنحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك. أما عند انقطاع التيار فإن الابرة تعود الى وضعها السابق. انظر الشكل.
- نعكس اتجاه التيار وذلك بعكس قطبية النضيدة ونغلق المفتاح لبرهة من الزمن أيضاً سنلاحظ أنحراف الابرة عمودي على طول السلك ولكن بوضع معاكس للحالة الاولى. ماذا تلاحظ في كل خطوة؟

ان انحراف الابرة يدل على تأثرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي، كما ان عودتها الى وضعها السابق عند قطع التيار الكهربائي يدل على ان التيار الكهربائي ولد هذا المجال المغناطيسي، لاحظ الشكل الثاني، وعليه فإن:

نستنتج من التجربة:

ان انسياب تيار كهربائي في سلك موصل يولد حوله مجالا مغناطيسيا (وهذا ما استنتجه اورستد من التجربة السابقة).

Q (2019/1): What is Oersted concluded? س: ما أستنتاج أورستد؟

A The electric current flow in a conducting wire generates a magnetic field around it.

ج/ إنسياب تيار في سلك موصل يولد حوله مجالاً مغناطيسياً.

Q A thick wire used in Oersted concluded, Why?

س: يستعمل سلك غليظ في تجربة أورستد، علل ذلك؟

A To a high electric current flows has a high electric field around it affect at the magnetic needle. ج/ لمرور تيار عالي المقدار يولد مجالاً مغناطيسياً كبيراً يؤثر في أبرة البوصلة.

Q In Oersted experiment the circuit is closed at for short period of time.

س: في تجربة أورستد تغلق الدائرة لبرهة؟

A To ensure that the movement of the magnetic needle is due to the influence of the magnetic field. ج/ للتأكد إن حركة الأبرة ناتجة عن تأثير المجال المغناطيسي المتولد من التيار.

The electric field around a conductor straight wire with a direct electric flow.

Q *Explain an activity planning the magnetic field for a direct magnetic current flow in a straight wire?*

س و14د1 و11د1/ اشرح نشاط يمكنك من خلاله تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر ينساب في سلك مستقيم؟

A *Tools:*

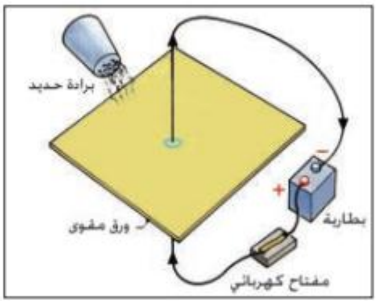
Carton, some small magnetic compass, a thick wire electric key, electric battery, iron powder.

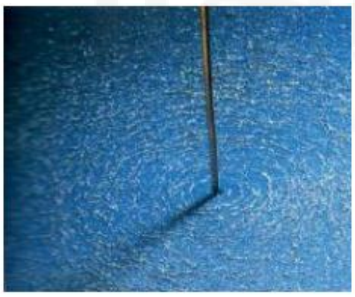
Steps:

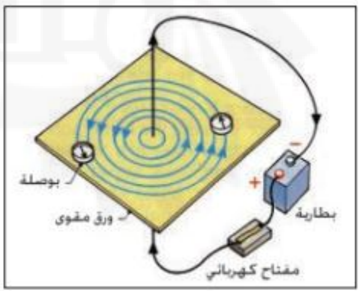
- *Make a hole in the middle of the carton and the thread the wire through the hole and then we connect the electric circuit.*
- *Sprinkle the iron powder around the wire. Then we switch the electric circuit allowing the electric current to flow in the wire.*
  Then we gently tap in the carton. What do observe?
- *Repeat the above steps by butting the compass on the carton instead the iron powder. They from a circle, its center is the wire.*
- *Switch on the key by close the electric circuit, for a while an electric current flows through the wire, direction of the north pole for the magnetic needle.*
- *Revers the poles of the battery to reverse direction of the current flow in the wire, and repeat the above steps. What do you observe?*

Conclusion:

- *The iron fillings arranged in a co-Centre circles (close with the same center).*
- *The center will be the wire and perpendicular to the wire.*
- *These circle represent the magnetic field lines around the wire as result of an electric current flow in the wire.*
- *Represent the direction of the magnetic field at the point where the compass.*







ج/ **ادوات النشاط:** ورقة مقوى، عدة بوصلات مغناطيسية صغيرة، سلك غليظ، مفتاح كهربائي، بطارية كهربائية فولتيتها مناسبة، برادة حديد.

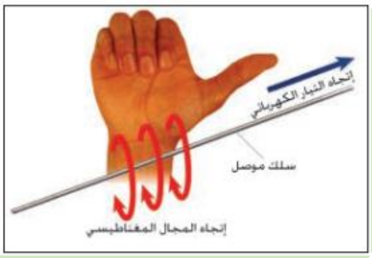
خطوات النشاط:

- نمرر السلك خلال ورقة المقوى ونربط الدائرة الكهربائية، لاحظ الشكل.
- ننثر برادة الحديد حول السلك، ونغلق الدائرة الكهربائية لينساب التيار الكهربائي في السلك، وننقر على الورقة نقرات خفيفة، ماذا نلاحظ؟ انظر الشكل الثاني.
- نكرر الخطوات بوضع مجموعة بوصلات فوق ورقة المقوى بدل برادة الحديد ستشكل دائرة مركزها السلك، كما في الشكل الثالث.
- نغلق الدائرة لفترة زمنية قصيرة فينساب تيار كهربائي خلال السلك، لاحظ اتجاه القطب الشمالي للابرة المغناطيسية.
- نعكس قطبية البطارية لينعكس اتجاه التيار الكهربائي في السلك، ماذا نلاحظ؟

نستنتج من النشاط:

- ان برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي عليه.
- هذه الدوائر تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول السلك والناشئ عن انسياب تيار كهربائي في السلك.
- اتجاه الاقطاب الشمالية لابر البوصلات يمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضوعة فيها البوصلة.

How can determine the direction of the magnetic field around the straight wire in which a constant electric current flows?



س: و12د2غ/ كيف يمكنك تحديد إتجاه المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر؟

We apply the right hand principle as follows:
Hold the wire with the right hand so that the thumb points to the direction of the electric current, while the direction of the other fingers bending will be toward the magnetic field.



ج/ يمكن تحديدهُ بإستخدام قاعدة الكف اليمنى وكما يلي: نمسك السلك بالكف اليمنى بحيث يشير الإبهام الى إتجاه التيار الكهربائي. بينما يكون لفُّ الأصابع بإتجاه المجال المغناطيسي.

What is the shape of magnetic line produced around direct current flowed in a conducting wire?

س و15د1/ ما شكل المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر؟

They form a circle its center is the wire.

ج/ يكون المجال المغناطيسي بشكل دوائر متحدة المركز حول السلك في مستوى الورقة.

Q *What are the factors that the magnetic field which greats around a wire, as a result of electric current flow, depends on?*

س: ماهي العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك مستقيم ينساب فيه تياراً كهربائياً مستمراً؟

A *Depends on the following:*

1- The magnetic field increases with the increase in the electric current flow in the wire.

2- The magnetic field increases as it is approached to the wire and decreases as it is taken away from the wire.

3- The direction of the magnetic field depends on the direction of the direct electric current in the straight wire.

ج/ 1- يزداد مقدار المجال المغناطيسي بزيادة مقدار التيار المنساب في السلك.

2- يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالإقتراب من السلك ويقل بالأبتعاد عن السلك.

3- اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد على اتجاه التيار الكهربائي

Q *What is the direction of the electric field around straight wire when:*

(1) The current out of the paper.

(2) The current in the paper.

ما اتجاه المجال الكهربائي حول سلك مستقيم عندما يكون:

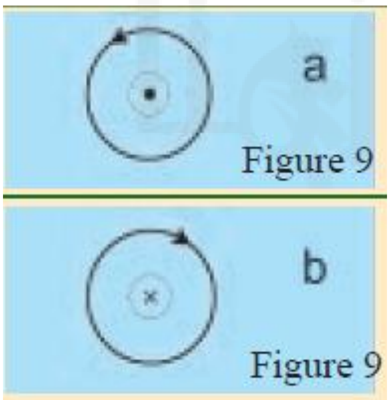
1- التيار خارج من الورقة. 2- التيار داخل في الورقة.

A (1) The direction of the magnetic field is an anti-clockwise direction.

(2) The direction of the magnetic field will be clockwise direction.

ج/ 1- اتجاه المجال المغناطيسي بعكس دوران عقارب الساعة.

2- اتجاه المجال المغناطيسي مع دوران عقارب الساعة.

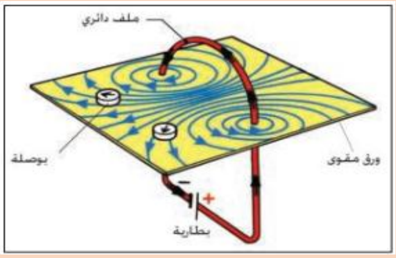


Magnetic field produced as a result of electric current flow in a conducted circular ring

Explain an activity planning a magnetic field for an electric direct current flow in circular ring?

س و14ت/ وضح بنشاط كيفية تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في حلقة دائرية؟

Tools:



Carton. A number of magnetic compass, a ring of thick wire (insulated), battery, and iron filling.

Steps:

- *Fix the circular thick wire in the carton as in figure, and connect the electrical circuit which consist of a ring connected in series with a battery.*
- *Allow the current to flow free for a few second in the wire and put some compass at various location from the center of the ring. Observe the deviation in the direction of the magnetic needles of the compasses.*
- *Reverse the direction of the current in the ring and repeat the above procedures. What will we see?*
- *Repeat the activity by using iron powder and watch its arrangement.*

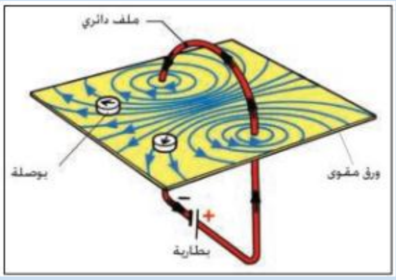
Conclusion:

We conclude from this activity that the shape of the magnetic field lines as a result of the current flow in the conducted a circular ring, the lines will be elliptic in shape (egg shape) and this will be more condensed inside the ring and it will be perpendicular to the plane of the ring.

- *Repeat activity 3 by using a spiral coil (many rings or coil) refer to Figure 11 instead of a ring, we see that the lines of the magnetic field are similar, but they will be parallel to each other inside the coil.*

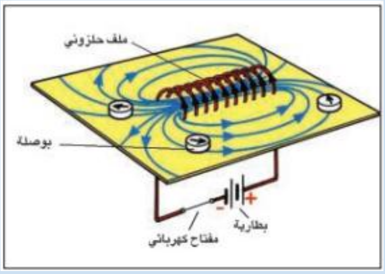
  From this activity we conclude that:
- *The shape of the magnetic field inside a coil (spiral) is a set of parallel lines Outside the coil, the lines would be closed.*
- *The amount of the magnetic field depends on the amount of the current and the turns number in the length cell unit, which direct proportion with them.*

ج/ **ادوات النشاط:** ورقة مقوى، عدد من البوصلات المغناطيسية، حلقة من سلك غليظ معزول، مفتاح كهربائي، بطارية فولتيتها مناسبة (عمود جاف)، برادة حديد.



خطوات النشاط:

- نثبت السلك الغليظ الدائري كما في الشكل المجاور، ونربط الدائرة الكهربائية التي تتألف من حلقة مربوطة على التوالي مع الباطارية.
- نمرر التيار الكهربائي في السلك برهة زمنية ونضع في عدة مواقع في عن مركز الحلقة عدة بوصلات، ونلاحظ اتجاه انحراف اقطاب الابرة المغناطيسية للبوصلة.
- نعكس اتجاه التيار المنساب في الحلقة ونكرر الخطوات اعلاه، ماذا نلاحظ؟
- نعيد عمل النشاط باستعمال برادة الحديد ولاحظ ترتيبها.
- من ملاحظة الشكل الاول نجد ان خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب التيار الكهربائي المستمر في حلقة موصلة تكون خطوط بيضوية الشكل تقريبا تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة.



- نكرر النشاط باستعمال ملف محلزن (عدة حلقات او لفات) لاحظ الشكل الثاني، سنلاحظ ان خطوط المجال المغناطيسي مشابهة للشكل الاول ولكنها تكون متوازية مع بعضها داخل الملف.

نستنتج من النشاط:

- شكل المجال المغناطيسي داخل الملف المحلزن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية، أما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة، لاحظ الشكل المجاور.
- شكل المجال المغناطيسي للملف يشبه شكل المجال المغناطيسي لساق مغناطيسية.
- يعتمد مقدار المجال المغناطيسي على مقدار التيار المنساب في الملف، وعلى عدد اللفات لوحدة الطول حيث يتناسب طرديا معهما.

Q *What is the shape of magnetic line produced around direct current flowed in a conducting ring?*
س: ما شكل خطوط المجال المغناطيسي لتيار منساب في حلقة دائرية؟

A *The lines will be elliptic in shape (egg shape) and this will be more condensed inside the ring and it will be perpendicular to the plane of the ring.*

ج/ يكون على شكل خطوط بيضوية الشكل تقريباً تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة.

Q *What is the shape of the magnetic field around the coil?*
ما شكل خطوط المجال المغناطيسي حول ملف ينساب فيه تيار كهربائي؟

A *The shape of the magnetic field inside a coil (spiral) is a set of parallel lines. Outside the coil, the lines would be closed.*

ج/ تكون خطوط المجال المغناطيسي الناشئ على شكل خطوط مستقيمة متوازية داخل الملف، أما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة.
(أي على شكل دوائر بيضوية جزءها داخل الملف يكون متوازي وجزءها خارج الملف يكون دائري مقفل).

Q How can determine the direction of the magnetic field around the coil?

ج/ من خلال قاعدة الكف اليمنى، فلو مسكنا الملف بالكف اليمنى بحيث يكون لف الأصابع يمثل أتجاه التيار الكهربائي فإن الإبهام سيشير الى أتجاه القطب الشمالي لخطوط المجال المغناطيسي.

A The direction of the closed fingers will determine the direction of the electric currents. The thumb will have the direction of magnetic field inside the coil (this will point towards the north pole).

Q Compare between the lines of magnetic field around a magnetic bar and around coil in which a direct electric current flows?

قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية وحول ملف ينساب فيه تيار ثابت؟

A No.	Magnetic bar	Coil
1	Made of steel. يصنع من الفولاذ.	Made of iron. يصنع من الحديد المطاوع.
2	Its poles do not reverse. لا يمكن عكس قطبيته.	Its poles reverse with the current direction. يمكن عكس قطبيته.
3	The magnitude is constant. مقداره ثابت.	Its magnitude is variable with magnitude of the current flowed. يتغير مقداره بتغير التيار المنساب في ملفه.

Q Compare between the lines of magnetic field inside the coil and outside it in regard to the direction and quantity?

A س: قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه من حيث الأتجاه والمقدار؟

Outside coil heading from the north to the south. Inside coil heading from the south to the north.

Inside magnet greater than outside magnet.

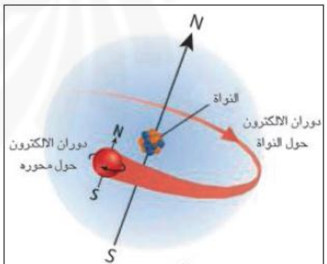
ج/ خارج الملف يتجه من الشمال الى الجنوب أما داخل الملف يتجه من الجنوب الى الشمال.

Q The magnetic field can produce around moving electric charge. Explain that with example?

س 14د1/ وضح هل يمكن ان يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة؟ اعطَ مثالا؟

A It would also possible for a magnetic field to be generated around a moving charge as an electron around the nucleus of the atom.

ج/ نعم يمكن ان يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة متحركة، كحركة الالكترون حول النواة في الذرة يولد مجالا مغناطيسيا حوله.

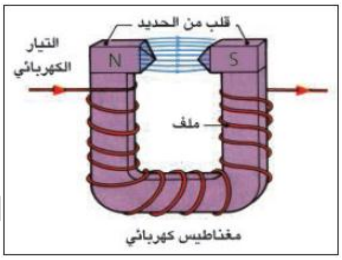


الذرة

Electromagnet

Q *Define electromagnet?* عرف المغناطيس الكهربائي؟

A ***Electromagnet:*** *is a temporary magnet which will disappear when the electric current flow disappears in the coil.*



المغناطيس الكهربائي: هو مغناطيس مؤقت يزول تأثيره بزوال التيار الكهربائي المنساب في السلك.

Q *What is the Electromagnet consisting of?*

س: مِمَّ يتركب المغناطيس الكهربائي؟

A (2019/1) *The electromagnet is consisting of a core of soft iron when a conducted insulated wire is wrapped around it in two* ***opposite*** *direction in order to get two magnetic poles.*

ج/ يتركب المغناطيس الكهربائي من قلب من الحديد المطاوع ملفوف حوله سلك موصل معزول باتجاهين متعاكسين للحصول على قطبين متعاكسين.

Q *What is The amount of magnetic for any magnet will depend on?*

س: و2د12غ/ على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي؟

A

1. *The turns number of the coil in unit length.*
2. *The type of core material.*
3. *The amount of electric current which flows in the coil.*

ج/ يعتمد مقدار المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي على:

(1) عدد لفات الملف لوحدة الطول.

(2) نوع مادة القلب.

(3) مقدار التيار الكهربائي المنساب في الملف.

Q (2019/1) *What is the use of Electromagnet?*

س و3د16/ ما الفائدة العملية من المغناطيس الكهربائي؟

A

1- *The electric Bell.*
2- *The Telephone.*
3- *Electromagnet Relay.*
4-*to lift pieces of steel or scrap metal.*

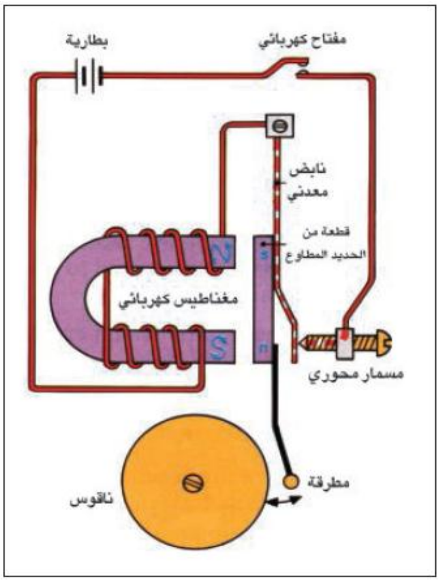
ج/ يستخدم المغناطيس الكهربائي في الكثير من المجالات مثل:

① في رفع السكراب والخردة.

② الجرس الكهربائي.

③ سماعة الهاتف.

④ المرحل الكهربائي.



Q What is Electric Bell? And what it is purpose?

س/ ما هو الجرس الكهربائي؟ وممّ يتألف؟

A **Electric Bell:** is a well-known device for alarming. An electromagnet is used in operating the electric bell, which consists of:

1. An electromagnet in a (U) shape.
2. Container made of soft iron
3. Axial nail 4. Hammer 5. Metal Gong

ج/ الجرس الكهربائي: هو جهاز للتنبيه أستثمر المغناطيس الكهربائي في آلية عمله. ويتكون من:

① مغناطيس كهربائي بشكل حرف U. ② حافظة من الحديد المطاوع.

③ مسمار محوري. ④ مطرقة. ⑤ ناقوس معدني.

Q Explain the work principle of electromagnet?

س/ وضح آلية عمل الجرس الكهربائي؟

A When the bell is connected to electric circuit containing battery and a key, when the key is on, the electromagnet will attract the piece of soft iron then the hammer will move towards the bell making a sound. By then the electric circuit is "off" (the key is open).

As a consequence, the iron bar will lose its magnetism. So the magnet will lose its magnetism and piece of soft iron will move away and a gap will appear between the iron bar and the magnet, then the sound will stop. This procedure will be repeated with an electric current flow in the electric bell.

ج/ عند إمرار تيار كهربائي في الملف حول قطعة الحديد المطاوع على شكل حرف U ستتحول الى مغناطيس كهربائي فتعمل على جذب قطعة حديد متصلة بمطرقة فتطرق الناقوس في هذه اللحظة إنقطع التيار الكهربائي بسبب إبتعاد المسمار المحوري عن مطرقة فتعود المطرقة الى وضعها الأصلي فيَسري تيار وتعاد الكَرّة مرةً أخرى.

Q Explain the principle work of Telephone?

س و16د3/ وضح كيف يعمل جهاز الهاتف؟

A This is a wire connection from a distance which is used to transmit and receive sound waves between two people or more.

By speaking into a receiver the amount of current in the electric circuit will change according to the pulses of pressure and shrinking in a similar way to the frequency of the caller's voice (the same frequency). These kinds of frequencies are transmitted through the cables and the other person's receiver. This will pass through the electromagnet which attract a thin disc made of soft iron which generate a frequency. This will generate sound waves in the air, similar to the sound of the caller.

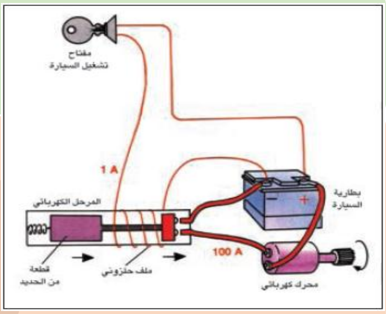
ج/ **الهاتف:** هو احدى وسائل الاتصال السلكية عن بعد والتي تستعمل لارسال واستقبال (الموجات الصوتية) بين شخصين او اكثر.

ويستثمر المغناطيس الكهربائي في عمل اللاقطة الصوتية في الهاتف وكذلك في السماعة وهي كالتالي:

تعتمد اللاقطة في عملها على المغناطيس الكهربائي فعند التحدث أمام الالقطة يتحول الصوت الى تيار كهربائي متغير المقدار وعند مروره بملف المغناطيس الموجود بسماعة الهاتف الآخر فأنه يعمل على جذب صفيحة معدنية بشكل متذبذب فتصدر نفس صوت المتكلم في الهاتف الأول.

Q *What is Electromagnet Relay? What it is purpose?*

س: ما هو المرحل الكهربائي؟ وما الغرض من استعماله؟ (و13ت)



A *This is a magnetic key used as a controlling means of switching (on) and (off) in an electric circuit.*

Its purpose:

1- *In a car for example, the relay plays the role of controlling the functioning of a large electric current. This is initiated by a small current when turning the car key.*
2- *It is also used at the electronic circuits in order to switch (on) and (off) automatically.*

ج/ **المرحل الكهربائي:** عبارة عن مفتاح مغناطيسي يستعمل كأداة للتحكم بأغلاق وفتح دائرة كهربائية.

الغرض منه: 1 يستعمل في أدارة محرك السيارة بالتيار الكبير عن طريق تيار صغير.

2 يستعمل في غلق وفتح الدوائر الألكترونية ذاتياً. والكثير من التطبيقات الأخرى.

Q *What is useful of the Electromagnet Relay exists in car?*

س و16د1/ ما الفائدة العملية من وجود المرحل في السيارة؟

A *The relay plays the role of controlling the functioning of a large electric current. This is initiated by a small current when turning the car key.*

ج/ يستعمل في أدارة محرك السيارة بالتيار الكبير عن طريق تيار صغير.

Electromagnetic Induction

and Induced Electromotive Force

Q *Explain an activity shows that Generating electricity by using a magnetic field?*

س: اشرح نشاط توضح فيه كيفية توليد تيار كهربائي باستعمال مجال مغناطيسي؟

A *Tools:* Permanent magnet (U) shaped, galvanometer, insulated conductive wire.

steps:

- Connect the two ends of the wire to the two ends of a galvanometer and move the wire in a parallel direction to the lines of the magnetic field. Does the galvanometer pointer move?
  The galvanometer pointer would not move because there is no change in the magnetic field.
- Move the wire in a vertically to the lines of the magnetic field (up and down). We see that the pointer of the galvanometer moves in two opposite directions around the side of (zero) in the galvanometer. This is due to a change in the magnetic field.

When the conductor stops moving, the pointer does not move.

We, therefore, conclude:

The instant electric current which is generated in the wire in spite of the non-existence of a battery in its electric current, is called the Induced Current, as it has been created as a result of magnetic field.

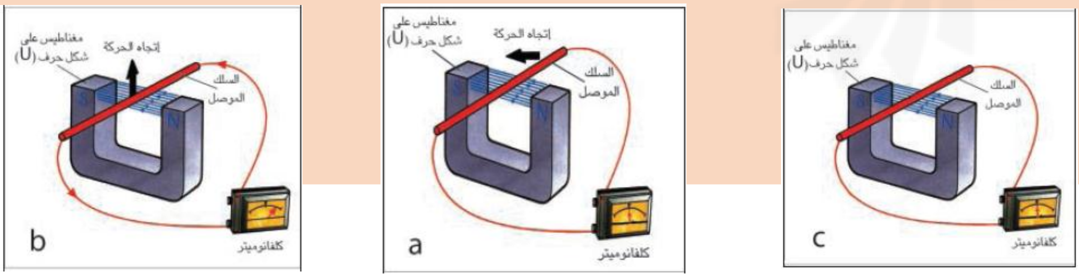
ج/ **ادوات النشاط:** مغناطيس دائمي بشكل حرف U، كلفانوميتر، سلك موصل معزول.

خطوات النشاط:

- نصل طرفي السلك بطرفي الكلفانوميتر ونحرك السلك باتجاه موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي، هل ينحرف مؤشر الكلفانوميتر؟
  نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغير في الجال المغناطيسي.
- نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال (الى اعلى واسفل)، نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر التدريجة، بسبب حصول تغير في المجال المغناطيسي، لاحظ الشكل.
- عند توقف الموصل عن الحركة، نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر، لاحظ الشكل.

نستنتج من النشاط:

ان التيار الكهربائي الآني اللحظي الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته الكهربائية يسمى بالتيار المحتث لأنه تيار نشأ من تغير المجال المغناطيسي.



Q *Define the Induced Current?* س/ ما المقصود بـ (التيار الكهربائي المحتث)؟

A *The instant electric current which is generated in the wire in spite of the non-existence of a battery in its electric current.*

ج/ **التيار الكهربائي المحتث:** هو تيار ينشأ من تغير المجال المغناطيسي لمغناطيس دائمي عندما يتحرك سلك داخل المغناطيس أو عندما يتحرك المغناطيس داخل ملف قاطعاً خطوط المجال المغناطيسي بشكل عمودي أو بزاوية معينة لاتساوي صفر.

How can the Induced Current produce? س: كيف يتولد التيار الكهربائي المحتث؟

The induced current is generated in the electrical circuit which is closed when the wire crosses the magnetic field. (When there is a change in the number of lines of magnetic force in unit time). This current will not be created when we keep moving the wire in a parallel way to the lines of the magnetic fields.

ج/ يتولد في الدائرة الكهربائية المقفلة عندما يقطع السلك خطوط المجال المغناطيسي بشكل عمودي (أي حصول تغير في عدد خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن).

Q *Explain an activity shows Induced emf?*

/ اشرح نشاط توضح فيه كيفية توليد قوة دافعة كهربائية محتثة emf؟

A **Tools:** magnet bar, cylindrical coil, galvanometer

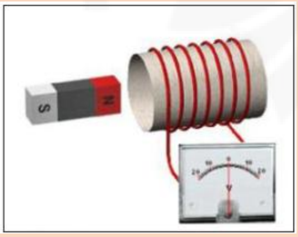
Steps:

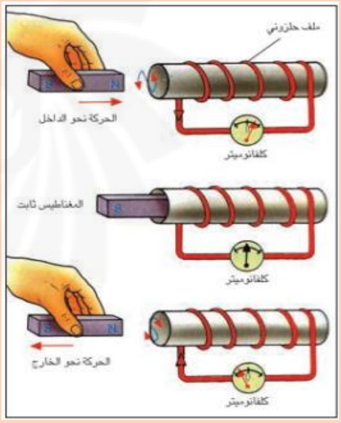
- *Connect both ends of the coil to the two ends of the galvanometer.*
- *Move the magnet by making it closer to the coil parallel to the coil length. We see the movement of the pointer of the galvanometer which indicates to the current flow.*
- *Fix the magnet beside the coil and observe it. Does the galvanometer pointer move? Figure (25b) Observe that the pointer of the galvanometer is fixed at zero, this indicates that no induced electric current has been generated.*
- *Pull the magnet bar from the inside of the coil. See the deviation of the galvanometer's pointer which is in the direction opposite to the first case.*

We, therefore, conclude that:

1- *The induced electric current in a closed electric circuit is created when the magnet or the coil is moved causing changes in the magnet field lines.*

2- *No induced current is created if none of these are moved. This is because no change has happened to the magnetic field lines.*





ج/ ادوات النشاط: ساق مغناطيسية، ملف اسطواني، كلفانوميتر.

خطوات النشاط:

- اربط طرفي الملف بطرفي الكلفانوميتر، لاحظ الشكل.
- نحرك المغناطيس بتقريبه من الملف بموازاة طول الملف ولاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يشير الى انسياب التيار المحتث فيه، لاحظ الشكل الثاني.
- نثبت المغناطيس بالقرب من الملف ونلاحظ هل ينحرف مؤشر الكلفانوميتر؟ لاحظ الشكل الثالث.
- نسحب الساق المغناطيسية من داخل الملف الى الخارج، نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يكون باتجاه معاكس للحالة الاولى.

نستنتج من النشاط:

- التيار المحتث في الدائرة الكهربائية المقفلة ينشأ عندما يتحرك المغناطيس او الملف مسببا تغيرا في خطوط المجال المغناطيسي.
- لا ينشأ تيار محتث اذا لم يتحرك أي منهما لعدم حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي.

Q *Electric current flow in the conducting wire moving inside magnetic field, although battery not exists in circle?*

س: ما تفسير تولد تيار محتث في الدائرة المقفلة عندما يتحرك سلك داخل مغناطيس (أو عندما يتحرك مغناطيس داخل ملف) بالرغم من عدم وجود بطارية؟

A *Generating an induced current in the closed circuit is due to an induced potential difference generated at the two ends of a conductor called induced electromotive force (induced emf). This is measured in volts.*

ج/ بسبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية وتقاس بوحدة (Volt).

Q *What is the induced electromagnetism?* **س/ ما المقصود بـ (الحث الكهرومغناطيسي)؟**

A *is a phenomenon of generating an induced voltage through an electric conductor within a magnetic field which is variable, or by a relative movement between the conductor and the magnetic field in which variation is in the magnetic field is happening.*

ج/ **الحث الكهرومغناطيسي:** هو ظاهرة توليد فولتية محتثة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير. او بواسطة حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي.

Applications of Induced Electromagnetism

Q *State some applications of Induced Electromagnetism?*

س/ اذكر بعض تطبيقات الحث الكهرومغناطيسي؟

A
1- *Electric Generator of alternative current.*
2- *The simple generator for direct current.*

ج/ (1) مولد الكهربائي للتيار المتناوب. (2) مولد الكهربائي للتيار المستمر.

Q What is Electric Generator of current?
س/ ما هو مولد التيار المتناوب؟

A This is device which converts the mechanical or dynamic energy to electric energy with magnetic field availability.

ج/ المولد الكهربائي للتيار المتناوب: هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) الى طاقة كهربائية بالحث الكهرومغناطيسي فينتج تيار متغير المقدار والأتجاه.

Q (2019/1) What is consists of Electric Generator of alternative current?
س: اذكر مكونات المولد الكهربائي للتيار المتناوب؟

A
1- A coil of conducted wire, insulated and wrapped around an iron core.
2- Two insulated metal rings.
3- Two carbon brushes.
4- A permanent magnet or electromagnet in a (U) shape.

يتألف مولد التيار المتناوب البسيط من: (1) ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع. (2) حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما. (3) فرشتان من الكاربون (الفحمات). (4) مغناطيس دائمي أو كهربائي بشكل حرف U.

Q What happens during the rotation of the coil between the magnetic poles?
س: ماذا يحدث اثناء دوران الملف بين قطبي المغناطيس للمولد الكهربائي؟

A During the rotation of the coil inside the magnetic field in a regular way, it crosses the magnetic force lines causing changes in the magnetic force lines. This will generate an induced electromotive force (induced emf) leading to an induced alternating electric current flow in the core of coil. This will be transferred across the two metal rings and the brushes which are touching them to the external electric circuit. It is called an alternating current.

ج/ عند دوران الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم قاطعاً خطوط القوة المغناطيسية سيحدث تغيراً في خطوط القوة المغناطيسية فتتولد قوة دافعة كهربائية محتثة مسببة إنسياب تيار كهربائي محتث في الملف.

Q Two carbon brushes made of carbon. Explain that?
س: لماذا تصنع الفرشاتان (الفحمات) في المولد أو المحرك الكهربائي من مادة الكاربون؟

A Because the resistance of carbon decrease with increase of the temperature.

ج/ لأن مادة الكاربون تقل مقاومتها للتيار الكهربائي كلما إزدادت درجة الحرارة لذلك يفضل صنع الفحمات من الكاربون.

Q What is consists of The simple generator for direct current?
س وت17/ ما مكونات مولد التيار المستمر؟

A The direct current generator consists of the same parts as in the generator of alternating current. The difference is that the use of the two halves of the metal ring is electrically isolated from each other, and they join the two ends of the core coil, which is called the exchanger. Then its contains:
1- A coil of conducted wire, insulated and wrapped around an iron core.
2- the exchanger.
3- Two carbon brushes.
4- A permanent magnet or electromagnet in a (U) shape.

ج/ يتركب مولد التيار المستمر من الأجزاء نفسها لمولد التيار المتناوب ولكن تستبدل الحلقتين بنصفي حلقة معزولتين عن بعضهما تسمى المبادل، ومكوناته هي: (1) ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع.

(2) نصفي حلقة (مبادل) معدنية معزولتين عن بعضهما. (3) فرشتان من الكاربون (الفحمات).

(4) مغناطيس دائمي أوكهربائي بشكل حرف U.

Q What is Electric motor? What it is principle work?

س/ ما هو المحرك الكهربائي؟ وما هو اساس عمله؟ (و1د16)

A This is a machine which converts electrical energy to mechanical energy with the existence of a magnetic field.

The electric motor depends on the principle of:

The magnetic force in the wire in which the direct electric current flows.

ج/ **المحرك الكهربائي:** هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي متغير.

مبدأ عمل المحرك الكهربائي "القوة المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي".

Q State some electric devices depend on Electric motor?

س: اذكر عدد من الأجهزة التي يستخدم فيها المحرك الكهربائي؟

A 1- The electric vacuum cleaner. 2- electric drill. 3- mixers. 4- fans.

ج/ يستخدم المحرك الكهربائي في تشغيل العديد من الاجهزة مثل: المكنسة الكهربائية، المثقاب الكهربائي، الخلاط الكهربائي، المروحة الكهربائية وغيرها.

Q List the contains of Electric motors?

س: اذكر مكونات المحرك الكهربائي؟

A

- The core of the motor: This is made of a coil of isolated copper wire contained a piece of iron.
- A permanent strong magnet where the coil is placed between its two poles.
- **Exchanger:** This is the two halves of a metal ring isolated electrically and they are connected to the ends of the wire of the rotated core coil.
- Two brushes of carbon touching the two halves of the exchanger and they connected to the two poles of electric direct current.

- ج/ يتكون المحرك الكهربائي من الأجزاء التالية:
- (1) **نواة المحرك:** عبارة عن ملف من سلك نحاسي موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع.
- (2) فرشتان من الكاربون (الفحمات).
- (3) مغناطيس دائمي قوي بشكل حرف U يوضع الملف بين قطبيه.
- (4) اذا كان المحرك يعمل بالتيار المستمر: نصفي حلقة (مبادل) معدنية معزولتين عن بعضهما.

أما إذا كان المحرك يعمل بالتيار المتناوب: حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما.

Q What the purpose of the Exchanger exist in Electric motor?

س و12د2غ/ ما الفائدة العملية من وجود المبادل في المحرك؟

A To opposite the poles of the electric current and provide the motor with the direct current to make The coil continue rotating in one direction.

ج/ يعمل المبادل على عكس قطبية التيار المتناوب ليزود المحرك بتيار نبضي باتجاه واحد يحافظ على استمرارية دوران نواة المحرك باتجاه واحد.

Questions of Chapter six

Q-1 Choose the correct statement for the following:

س1: اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1) Induced electro motive force (emf) is generated as a result of changing in:
a) Electric field. ✓ Magnetic field. c) Electric potential difference. d) Mechanical force.

1- و16د1/ القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (emf) تتولد من تغير: (a) المجال الكهربائي. (b) المجال المغناطيسي.
(c) فرق الجهد الكهربائي. (d) القوة الميكانيكية. الجواب: (b) المجال المغناطيسي.

2) The induced electric current in a wire coil circuit increases if:
a) The magnet is moved slowly inside the coil.
✓ b) The magnet is moved faster inside the coil.
c) The magnet is fixed in the coil.
d) The coil is pulled slowly away from the magnet.

2- و14ت و17ت/ يزداد مقدار التيار المحتث المتولد في دائرة ملف سلكي اذا:
(a) تحرك المغناطيس ببطء. (b) تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف.
(c) يكون المغناطيس ساكنا نسبة للملف. (d) سحب الملف ببطء بعيدا عن المغناطيس.
الجواب: (b) تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف.

3) An alternating current generator can be transferred to a direct current generator. This is can be done by lifting the two slippery rings away and connecting the two ends of the coil to the:
✓ a) Exchanger. b) Electric lamp. c) Thick wire. d) Voltmeter.

3- يمكن تحويل مولد للتيار المتناوبالى مولد للتيار المستمر، وذلك برفع حلقتي الزلق منه، وربط طرفي الملف بـ:
(a) مبادل. (b) مصباح كهربائي. (c) سلك غليظ. (d) فولتميتر. الجواب: (a) مبادل.

4) (2019/1) The electric generator converts the mechanical energy to:
a) Chemical energy. ✓ b) Electric energy. c) Magnetic energy. d) Lightening energy.

4- المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة:
(a) كيميائية. (b) كهربائية. (c) مغناطيسية. (d) ضوئية. الجواب: (b) كهربائية.

5) Electric motor converts the electric energy to:
✓ a) Mechanical energy. b) Chemical energy. c) Magnetic energy. d) Light energy.

5- يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة:
(a) ميكانيكية. (b) كيميائية. (c) مغناطيسية. (d) ضوئية. الجواب: (a) ميكانيكية.

6) Which one of the following do not increase the electromagnetic force for the coil:
✓ a) Entering a copper bar inside the coil space.
b) Entering an iron bar inside the coil space.
c) Increase the number of wrapping in the coils per length unit.
d) Increasing the amount of current flow in the coil.

6- و15د1 و13ت/ اي العوامل التالية لا تزيد قوة المغناطيس الكهربائي لملف؟
(a) ادخال ساق نحاس داخل جوف الملف. (b) ادخال ساق حديد داخل جوف الملف.
(c) زيادة عدد لفات الملف لوحدة الطول. (d) زيادة مقدار التيار المنساب في الملف.
الجواب: (a) ادخال ساق نحاس داخل جوف الملف.

7) Insulated conducted wire is wrapped around soft iron nail. The two ends of the wire are connected to a battery with a proper voltage. Which one of the following statements is not true for this case:

a) The nail will be a permanent magnet.
b) One end of the nail will be a north pole and the other a south pole.
c) The nail generators magnetism around it.
d) The magnetic field of the nail will disappear after a period of time when the current is cut off.

7- لف سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع، وربط طرفي السلك ببطارية فولتيتها مناسبة، أي من العبارات الاتية غير صحيحة لهذه الحالة.

(a) مغناطيس من الحديد المطاوع يكون مغناطيسا دائميا.
(b) احد طرفي المسمار يصير قطبا شماليا والاخر قطبا جنوبيا.
(c) يولد المسمار مجالا مغناطيسيا في المحيط حوله.
(d) يزول المجال المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار.

الجواب: (a) مغناطيس من الحديد المطاوع يكون مغناطيسا دائميا.

8) The moving electric charges generate:

a) An electric field only.
b) Only a magnetic field.
c) An electric and a magnetic field.

8- و2د12غ/ الشحنات الكهربائية المتحركة تولد:

(a) مجال كهربائي فقط. (b) مجال مغناطيسي فقط. (c) مجال كهربائي ومجال مغناطيسي.

الجواب: (c) مجال كهربائي ومجال مغناطيسي.

Q In which way does the electromagnet differ from a permanent magnet?

س2: و11د1/ بمَ يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي؟

No.	Magnetic bar	Coil
1	Made of steel. يصنع من الفولاذ.	Made of iron. يصنع من الحديد المطاوع.
2	Its poles do not reverse. لا يمكن عكس قطبيته.	Its poles reverse with the current direction. يمكن عكس قطبيته.
3	The magnitude is constant. مقداره ثابت.	Its magnitude is variable with magnitude of the current flowed. يتغير مقداره بتغير التيار المنساب في ملفه.

Q In the nearby diagram, a magnetic bar is moving inside the coil space? a. Why does the electric current flow in the milli-ammeter which is connected between the two ends of the coil?
b. What is the source of the electric energy generated in the circuit?

س3: في الشكل المجاور تتحرك ساق مغناطيسية داخل جوف ملف: (1) ما سبب انسياب تيار كهربائي في جهاز المللي أميتر المربوط بين طرفي الملف؟ (2) ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة؟

A (1) Generating an induced current in the closed circuit is due to an induced potential difference generated at the two ends of a conductor called induced electromotive force (induced emf). This is measured in volts.

(1) بسبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية وتقاس بوحدة (Volt).

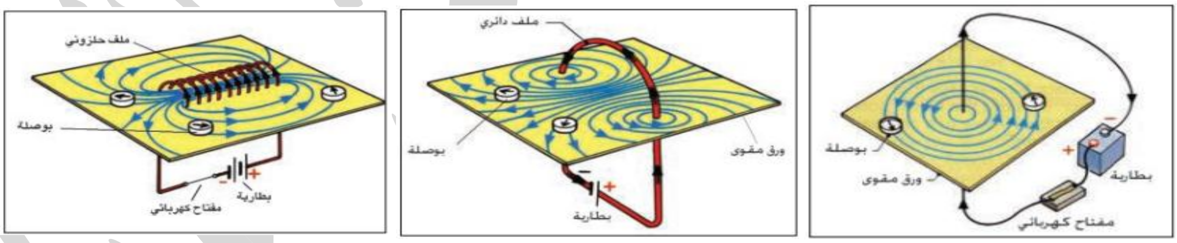
(2) The source of the induced electromotive between two points of circle as result of external work to overcome the stomach force for magnetic motion.

(2) مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة الكهربائية هو انجاز شغل خارجي للتغلب على القوة المعرقلة لحركة المغناطيس.

Q Draw a diagram illustrating the lines of the magnetic force for a magnetic field produced by electric direct current flow in:
1. A straight conductor wire. 2. A ring conductor wire. 3. A wire coil in a spiral shape.

س4: أرسم شكلاً توضح فيه خطوط القوة المغناطيسية لمجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في:(1) سلك موصل مستقيم. (2) حلقة موصلة. (3) ملف سلكي محلزن الشكل.

A



Q Explain (with giving reasons) in which of the following two cases a straight conducted wire with an electric current flow will be affected by a magnetic force when placed inside a regular magnetic field:
1. The length of perpendicular wire to the magnetic field lines.
2. The length of perpendicular wire parallel to the magnetic field lines.

س5: وضح (مع ذكر السبب) في أي من الحالتين الآتيتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم: (1) إذا كان طول السلك عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي. (2) إذا كان طول السلك موازياً لخطوط المجال المغناطيسي.

A (1) it is effected by magnetic force when it is putting perpendicular inside regular magnetic field.
(2) Do not effect with any magnetic force. (the reason is not any deformation in the magnetic field).

(1) يتأثر بقوة مغناطيسية عند وضعه عموديا داخل مجال مغناطيسي منتظم. (بسبب تشوه خطوط المجال المغناطيسي فتتولد قوة دافعة محتثة).

(2) لا يتأثر السلك بأية قوة مغناطيسية. (السبب لا يحصل تغير(تشوه) في المجال المغناطيسي).

Q The magnetic field of a coil with electric direct current field increases when a piece of iron is placed inside it. Give your reasons.

س6: يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة من الحديد في جوفهِ. علل ذلك؟

A Because the magnetic flux increases through the iron.

ج/ بسبب زيادة الفيض المغناطيسي خلال قطعة الحديد.

Q What are the basic components of:
a) An electric generator.
b) An electric motor.

س7: ما المكونات الأساسية لـ: (a) المولد الكهربائي. (و12د2غ/ و14ت) (b) المحرك الكهربائي.

A **Electric generator consist of:**
1- A coil of conducted wire, insulated and wrapped around an iron core.
2- Two insulated metal rings or exchanger.
3- Two carbon brushes.
4- A permanent magnet or electromagnet in a (U) shape.

ج/ (a) يتألف مولد التيار المتناوب البسيط من: (1) ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع. (2) حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما، أو مبادل. (3) فرشتان من الكاربون (الفحمات). (4) مغناطيس دائمي أو كهربائي بشكل حرف U.

Electric motor consist of:
- The core of the motor: This is made of a coil of isolated copper wire contained a piece of iron.
- A permanent strong magnet where the coil is placed between its two poles.
- **Exchanger:** This is the two halves of a metal ring isolated electrically and they are connected to the ends of the wire of the rotated core coil.
- Two brushes of carbon touching the two halves of the exchanger and they connected to the two poles of electric direct current.

- ج/ يتكون المحرك الكهربائي من الأجزاء التالية:
- (1) **نواة المحرك:** عبارة عن ملف من سلك نحاسي موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع.
- (2) فرشتان من الكاربون (الفحمات).
- (3) مغناطيس دائمي قوي بشكل حرف U يوضع الملف بين قطبيه.
- (4) اذا كان المحرك يعمل بالتيار المستمر: نصفي حلقة (مبادل) معدنية معزولتين عن بعضهما.

أما إذا كان المحرك يعمل بالتيار المتناوب: حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما.

Q What are the principles of the functioning of each of the following:
a) An electric motor. b) An electric generator.

س8: ما مبدأ عمل كل من: (a) المحرك الكهربائي. (و16د1 و13ت) (b) المولد الكهربائي.

A a) **The electric motor depends on the principle of:**
The magnetic force in the wire in which the direct electric current flows.
b) **The electric generator depends on the principle of:**
Induced Electromagnetism.

ج/ a) مبدأ عمل المحرك الكهربائي: القوة المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.
b) يعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي في توليد قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف.

What is the difference between the alternating current generator and a direct current generator respect to:

a) The consisting parts.

b) The output current from them.

س9: ما الفرق بين مولد التيار المتناوب ومولد التيار المستمر من حيث:

(a) الأجزاء التي يتألف منها. (و14د1) (b) التيار الخارج من كل منهما. (و16د1)

a) The difference is that the two rings use in alternating generator. But in direct current generator use of the two halves of the metal ring is electrically isolated from each other, and they join the two ends of the core coil, which is called the exchanger.

b) Alternating current generator: it has variable amount and direction of current.

Direct current generator: it has constant direction and variable amount of current.

a) الاختلاف بينهما هو تستخدم حلقتان معدنيتان في المولد المتناوب. بينما تستخدم نصفي حلقة في مولد التيار المستمر معزولتين كهربائيا عن بعضهما وتوصل طرفي الملف بالدائرة الخارجية، ويسمى المبادل.

b) **المولد المتناوب:** تياره متغير المقدار والاتجاه.

مولد التيار البسيط: تياره ثابت الاتجاه ومتغير المقدار.


كنز المعرفة
المركزة في
الفيزياء
2019
للصف الثالث المتوسط المتميزين
اعداد الاستاذ
محمد حسن القريشي
Physics
E=mc2

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER

SEVEN

ELEC. TRANS.

CHAPTER SEVEN

7



ELECTRIC TRANSFORMER





Contents

Chapter 7: Electric Transformers

Induced current

Explain an activity to generating induced current in a coil?

س/ اشرح نشاط يمكنك من خلاله توليد تيار محتث في ملف ثانوي؟

Tools:

Coil in a hollow cylinder shape (A coil is an insulated wire containing several turns), A ring -shaped coil, electric lamp operating with a proper voltage, a source of alternative voltage and soft iron bar with a suitable length.

Steps:

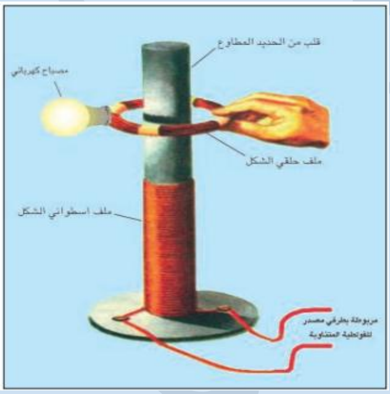
- Place a soft iron bar inside the cylindrical coil.
- Connect the source of alternative voltage and the key in series between the two ends of the cylindrical coil. (This circuit is called a primary coil circuit).
- Connect the electric lamp to the ring coil (called the secondary coil).
- Close the primary coil circuit (cylindrical coil). we see the lamp which is connected to the secondary coil is glowing.

We conclude from this activity the following:

An induced current generates in the secondary coil as a result of variation in the magnetic field lines in the unit time generated in the primary coil, which was caused by an alternative current flow inside it.

ج/ **ادوات النشاط:** ملف بشكل اسطوانة مجوفة، ملف حلقي الشكل، مصباح كهربائي يعمل بفولتية مناسبة، مصدرا للفولتية المتناوبة، مفتاح، ساق من الحديد المطاوع طويل نسبيا.

خطوات النشاط:



- نضع داخل الملف الاسطواني ساق حديد مطاوع طويل نسبيا، كما في الشكل المجاور.
- نربط مصدر الفولتية المتناوبة والمفتاح على التوالي بين طرفي الملف الاسطواني (فتدعى هذه الدائرة بدائرة الملف الابتدائي).
- نربط المصباح الكهربائي بالملف الحلقي (فيدعى هذا الملف بالملف الثانوي).
- نغلق دائرة الملف الابتدائي (الملف الاسطواني)، نلاحظ توهج المصباح المربوط مع الملف الثانوي.

نستنتج من النشاط:

تولد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي سببه انسياب التيار المتناوب فيه.

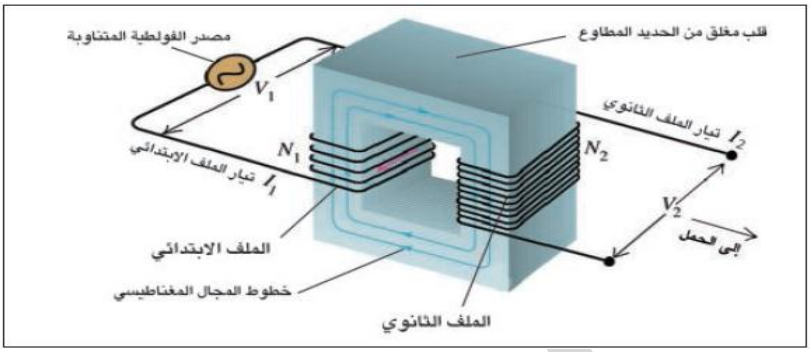
What is Electric transformers? What is consist of? س/ ما هي المحولة الكهربائية؟ ومم تتألف؟

Electric transformers: It is a device which operates to rise or reduce the alternative voltage (changing the amount of alternating voltage) and the current decrease or increase.

Consists of: Two coils made from insulated copper wires wrapped around a closed core of soft iron.

ج/ **المحولة الكهربائية:** هي جهاز يعمل على رفع الفولتية المتناوبة أو خفضها، فيقل التيار أو يزداد.

تتكون المحولة الكهربائية من ملفين مصنوعين من أسلاك نحاسية معزولة ملفوفة حول قلب مغلق من الحديد المطاوع.



Explain principle work of Electric transformer? س/ وضح كيفية عمل المحولة الكهربائية؟

When an alternative current flows in the primary coil for the transformer, this will generate a varied magnetic field inside the iron core. This field penetrates the second and the primary coils. The electromotive produced and induced current flow in secondary coil.

ج/ عند انسياب تيار متناوب في الملف الإبتدائي للمحولة يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً داخل القلب الحديد فيقترن هذا المجال في الملف الثانوي (يتداخل في الملف الثانوي)، مما يسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الثانوي وبالتالي انسياب تيار محتث في الملف الثانوي.

What is the purpose of electric transformer? س/ مالغرض من المحولة الكهربائية؟

Used to change the alternative voltage either by raising it to a higher value, or decreasing it to a lower value. تستخدم لتغيير الفولتية المتناوبة اما زيادتها لقيمة اعلى او انقاصها لقيمة اقل.

The electric transformer considers one of the alternating current devices. Explain that?

Or: The electric transformer does not work with the direct electric current?

علل: تعد المحولة من أجهزة التيار المتناوب. أو المحولة الكهربائية لا تعمل على التيار المستمر. علل ذلك؟

because there is no an induced current generated in the secondary coil, because no change happens in the magnetic field inside the iron core.

هي لاتعمل على التيار المستمر لأنه لايولد تيارا محتثا في الملف الثانوي بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد.

What happens when alternating electric current flow in primary coil?

س/ ماذا يحصل عند انسياب تيار متناوب في الملف الابتدائي للمحولة؟

When an alternative current flows in the primary coil for the transformer, this will generate a varied magnetic field inside the iron core. This field penetrates the second and the primary coils. The electromotive produced and induced current flow in secondary coil.

يتولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً داخل القلب الحديد فيقترن هذا المجال في الملف الثانوي (يتداخل في الملف الثانوي)، مما يسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الثانوي وبالتالي انسياب تيار محتث في الملف الثانوي.

Assuming that the transformer is ideal this means neglecting the loss in energy through the wires of the two coils and through the iron core of the transformer during its operation. Then we can apply this equation:

نفترض ان المحولة مثالية وهذا يعني اهمال الطاقة الضائعة خلال اسلاك الملفين والقلب الحديد اثناء اشتغالها. لذلك يمكن تطبيق المعادلة التالية:

$$P_1 = P_2$$
$$I_1 \times V_1 = I_2 \times V_2$$
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Where P_1 represented the power in the first coil. P_2 represented the power in the second coil. V_1 represented the voltage in the first coil. V_2 represented the voltage in the second coil. I_1 represented the current in the first coil. I_2 represented the current in the first coil.

Since the voltage (V) direct proper with the turns number of coil (N), then we can write this relationship:

بما ان الفولتية (V) تتناسب طرديا مع عدد لفات الملف (N) اذن يمكن كتابة العلاقة بالشكل التالي:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Compare (1) with (2) we get:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Where $(\frac{N_2}{N_1})$ is called the transfer ratio.

All transformers will have loos of power during their operation. The output power will be less than the input power. So the efficiency of any transformer is measured by applying the following relationship:

كل المحولات الكهربائية تفقد قدرة خلال اشتغالها. القدرة الخارجة ستكون اقل من القدرة الداخلة. لذا فإن كفاءة المحولة تحسب من العلاقة التالية:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

where (η) is the efficiency of transformer. And all (P_1) and (P_2) calculated from following relationship:

$$P_1 = I_1 \times V_1$$
$$P_2 = I_2 \times V_2$$

Then **the efficiency of transformer** define as the ratio between the output power to the input power multiplying by (100%).

تعرف **كفاءة المحولة** بأنها النسبة بين القدرة الخارجة الى القدرة الداخلة مضروبة في (100%).

Q: During the transfer of electric power to far distances by long wires it is transferred with high voltage and low current. Explain that?

علل: عند نقل الطاقة الكهربائية الى مسافات بعيدة خلال أسلاك توصيل طويلة فإنها تنقل بفولتية عالية وتيار واطئ.

A: That the loss can be minimized. The loss occurs as a result of the high resistance in the wires.

ج/ وذلك لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة لهذه الأسلاك.

Q: There are two kinds of transformers what they are?

A: They are: (1) Step-down transformer. (2) Step-up-transformer.

What the different between step-down transformer and step-up-transformer?

Step-up-transformer المحولة الرافعة للفولتية	Step-down transformer المحولة الخافضة للفولتية	ت
The turns number in the secondary coil (N_2) will be greater than the turns number in the primary coil (N_1). عدد لفات ملفها الثانوي أكبر من عدد لفات ملفها الأبتدائي.	The turns number in the secondary coil (N_2) will be less than the turns number in the primary coil (N_1). عدد لفات ملفها الثانوي أقل من عدد لفات ملفها الأبتدائي.	1
The output voltage from the secondary coil (V_2) will be greater than the input voltage (V_1) in the primary coil. الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي أكبر من الفولتية الداخلة في ملفها الإبتدائي.	The output voltage from the secondary coil (V_2) will be less than the input voltage (V_1) in the primary coil. الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي أقل من الفولتية الداخلة في ملفها الإبتدائي.	2
The output current from the secondary coil (I_2) will be less than the input current (I_1) in the primary coil. التيار الخارج من ملفها الثانوي أقل من التيار الداخل الى ملفها الإبتدائي.	The output current from the secondary coil (I_2) will be greater than the input current (I_1) in the primary coil. التيار الخارج من ملفها الثانوي أكبر من التيار الداخل الى ملفها الإبتدائي.	3
$\frac{N_2}{N_1}$ is greater than one. نسبة التحويل ($\frac{N_2}{N_1}$) أكبر من واحد.	$\frac{N_2}{N_1}$ is less than one. نسبة التحويل ($\frac{N_2}{N_1}$) أصغر من واحد.	4

State some practical benefit of (1) Step-down transformer. (2) Step-up-transformer.

س/ ما الفائدة العملية من استعمال المحولة الكهربائية (1) الخافضة. (2) الرافعة.

(1) Step-down transformer: make output voltage less than input voltage to be benefit to devices working.

(2) Step-up-transformer: make output voltage greater than input voltage to be benefit to devices working.

(1) المحولة الخافظة: تعمل على خفظ الفولتية الخارجة لتكون مناسبة للاجهزة المستعملة.

(2) المحولة الرافعة: تعمل على رفع الفولتية الخارجة لتكون مناسبة للأجهزة المستعملة.

Where can the electric transformers be used? 1. Step up 2. Step down

اذكر بعض استعمالات (1) المحولة الخافظة. (2) المحولة الرافعة.

Step-up-transformer:

Which are used in:

(1) Used in TV to supply high voltage to the electronic shooter of screen.

(2) Also use this kind of transformer when they transmit electric power to the cities.

Step-down transformer:

Which are used in:

(1) The input voltage of the houses.

(2) Electric welding.

(3) The mobile phone transformers (chargers).

حولة الرافعة: (1) تستخدم في التلفاز في القاذف الالكتروني للشاشة. (2) في محولات ارسال الطاقة الكهربائية للمدن.

حولة الخافظة: تستعمل في: (1) بداية خطوط الطاقة الداخلة للبيوت. (2) ماكنات اللحام (الولدن). (3) شاحنات الموبايل.

Power loss in electric transformers

Q List the power loss in electric transformers? س: ما هي أنواع الخسائر في المحولة الكهربائية؟

A (1) **Loss as a result of wires resistance of the two coils:** This loss will appear as heat energy in the wires of two coils (primary and secondary) during the operation of the transformer.

(2) **Loss of Eddy Currents:** This appears as heat energy in the iron core for the transformer during its operation.

ج/ من أنواع الخسائر في المحولة هي:

(1) خسائر ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين: وتظهر بشكل طاقة حرارية في أسلاك الملفين الإبتدائي والثانوي عند إشتغال المحولة الكهربائية.

(2) خسارة التيارات الدوامة: وتظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد للمحولة أثناء اشتغالها.

Q Define Eddy Currents?

س و17د1/ ما المقصود بـ (التيارات الدوامة)؟

A Eddy Currents: The change in the magnetic field lines through the iron core which generates induced currents inside the core.

التيارات الدوامة: هي التيارات المتولدة من التغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي خلال القلب الحديد.

Q What is the reason of Eddy Currents generating inside iron core?

س: ماسبب حدوث التيارات الدوامة داخل القلب الحديد للمحولة؟

A The reason is: The change in the magnetic field lines through the iron core which generates induced currents inside the core.

ج/ تحدث بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال القلب الحديد.

Q How can minimize Loss as a result of wires resistance of the two coils?

س: كيف يمكن تقليل الخسارة الناتجة عن مقاومة اسلاك الملفين؟

A The wires of the two coils are made of material with less resistance (copper).

ج/لتقليل هذه الخسارة تصنع أسلاك الملفين من مادة ذات مقاومة صغيرة (مثل النحاس).

Q: How can minimize Loss as a result of eddy Currents generating inside iron core?

س: كيف يمكن تقليل خسارة التيارات الدوامة في قلب المحولة؟

A: The core of transformer is made in the shape of plates of soft iron and they are insulated from each other, and they are compacted and their level is parallel to the magnetic field

ج/لتقليل التيارات الدوامة يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة عن بعضها البعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً ومستواها موازي للمجال المغناطيسي.

Q: The core of transformer is made in the shape of plates of soft iron and they are insulated from each other. Explain that?

علل: و3د16/ يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة عن بعضها البعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً.

A: To minimize Loss as a result of eddy Currents generating inside iron core.

ج/لتقليل خسائر التيارات الدوامة التي تحصل في قلب المحولة الكهربائية والتي تظهر بشكل حرارة.

Q: Example (1) (Book pg. 95): Electric transformer, its primary coil is connected to a source with alternating voltage of (240 V). The electric system (load) which is connected to its secondary coil operates on alternating voltage of (12V). if the turns number in the primary coil is (500 turn), then: 1. What is the type of transformer. 2. Calculate the turns number of the secondary coil.

مثال 1 (الكتاب ص95): و1د11/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولتية المتناوبة (240v) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يعمل على فولتية متناوبة (12v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500turns). ① ما نوع هذه المحولة؟ ② أحسب عدد لفات ملفها الثانوي.

A:

1. The transformer is step down because the voltage of its secondary coil (V_2=12V) is less than the voltage of its primary coil (V_1=240V).
2. Calculate (N_2):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{500} = \frac{12}{240} \Rightarrow N_2 = \frac{12 \times 500}{240} \Rightarrow N_2 = \frac{50}{2}$$

$$\therefore N_2 = 25\ turns$$

Example (2) (Book pg. 95):
If the input power for the primary coil of transformer is (220W) and the loos of power is (11W), find the efficiency of the transformer.

مثال2 (الكتاب ص95): إذا كانت القدرة الداخلة في الملف الإبتدائي لمحولة كهربائية (220 W) وخسائر القدرة فيها (11W) جد كفاءة المحولة.

Solution: Loss of power in transformer = Input power - output power

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

$$\therefore 11 = 220 - P_2 \Rightarrow P_2 = 220 - 11 = 209\ W$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{209}{220} \times 100\% = \frac{2090}{22}\% = 95\ \%$$

problems

Q1: Electric transformer the turns number in the secondary coil is (300 turn), and the turns number in the primary coil is (6000 turn). its primary coil is connected to a source with alternating voltage of (240 V). Calculate the output voltage?

محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300 turns) وعدد لفات ملفها الإبتدائي (6000 turns) فإذا كانت الفولتية المتناوبة المطبقة على ملفها على ملفها الإبتدائي (240 v) فما مقدار الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي؟

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{300}{6000} = \frac{V_2}{240} \Rightarrow V_2 = \frac{240}{20} = 12\ V$$

Q2: Electric transformer the turns number in the primary coil is (800 turn), and the turns number in the secondary coil is (200 turn). The electric current flows in secondary coil equal to (40A). calculate the current flowed in primary coil?

إذا كان عدد لفات الملف الإبتدائي لمحولة مثالية (800 turns) والثانوي (200 turns) وكان التيار المنساب في الملف الثانوي (40 A) أحسب التيار المنساب في ملفها الإبتدائي؟

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{200}{800} = \frac{I_1}{40} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{I_1}{40}$$

$$I_1 = \frac{40}{4} = 10\ A$$

Q3: Electric transformer the turns number in the primary coil is (600 turn), and the turns number in the secondary coil is (1800 turn). Input power in primary coil is (720 Watt) its voltage (240v). Calculate secondary current?

س3: و2د12غ/ محولة مثالية عدد لفات ملفها الإبتدائي (600 turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (1800 turns)
وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الإبتدائي (720 W) بفولتية (240 v) ، احسب التيار الثانوي؟

$$P_1 = I_1 \times V_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{V_1}$$

$$I_1 = \frac{720}{240} = 3\ A$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{1800}{600} = \frac{3}{I_2} \quad \Rightarrow \quad I_2 = \frac{3}{3} = 1\ A$$

Q4: If the output power from the secondary coil for electric transformer (4800watt) and the loos of power is (1200Watt), find the efficiency of the transformer.

س4: و14د1/ اذا كانت القدرة الخارجة من الملف الثانوي لمحولة كهربائية (4800W) وخسائر القدرة فيها (1200W)
جد كفاءة المحولة؟

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

$$\therefore 1200 = P_1 - 4800 \quad \Rightarrow \quad P_1 = 1200 + 4800 = 6000\ W$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{4800}{6000} \times 100\% = \frac{480}{6}\% = 80\ \%$$

Questions of Chapter seven

Q-1 Choose the correct statement for the following:

س1: اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1.The alternating current flows in the secondary coil of an electric transformer is an induced current is generated by:

a. A changing electric field.

b. A changing magnetic field through the iron core. ✓

c. An iron core of the transformer. d. Coil's movement.

1- التيار المتناوب المنساب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار محتث يتولد بوساطة:

(a) مجال كهربائي متغير. (b) مجال مغناطيسي متغير. (c) قلب حديد للمحولة. (d) حركة الملف.

الجواب: (b) مجال مغناطيسي متغير

2. The ratio between the voltage of a secondary coil and the voltage of a primary coil in an electric transformer does not depend on:

a. The ratio of the turns number in the two coils.

b. The resistance of wires in the two coils. ✓

c. The output voltage from the primary coil.

d. The output voltage from the secondary coil.

2- النسبة بين فولتية الملف الثانوي وفولتية الملف الابتدائي في المحولة الكهربائية لا تعتمد على:

(a) نسبة عدد اللفات في الملفين. (b) مقاومة اسلاك الملفين. (c) الفولتية الخارجة من الملف الابتدائي. (d) الفولتية الخارجة من الملف الثانوي. الجواب: (b) مقاومة اسلاك الملفين.

3.(2019/1) If the turns number in a primary coil in an ideal transformer is 800 turn and the secondary coil of 200 turn and the current which flows in the secondary coil is 40 A, then the current which flows in the primary coil is:

✓ a.10A b.80A c.160A d.8000A

3- اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي لمحولة مثالية (8000) لفة وعدد لفات ملفها الثانوي (200) لفة وكان التيار المنساب في الملف الثانوي (40A) فإن التيار المنساب في الملف الابتدائي:

(a) 10 A (b) 80 A (c) 160 A (d) 8000 A الجواب: (a) 10 A

4. An electric transformer has two coil, the turns number of a secondary coil in is 300 turn and the turns number of its primary coil is 6000 turn. If the alternating voltage around its primary coil is 240V, then the output voltage from its secondary coil is:

✓ a.12V b.24V c.4800V d.80V

4- محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300) لفة وعدد لفات ملفها الابتدائي (6000) لفة فإذا كانت الفولتية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (240V) فإن الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي تكون:

(a) 12V. (b) 24V. (c) 4800V. (d) 80V. الجواب: (a) 12V

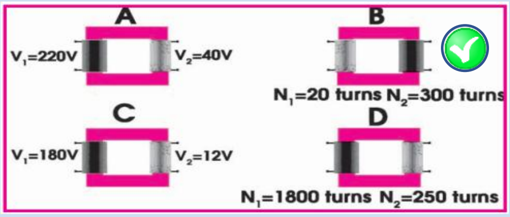
5.An ideal electric transformer (its loss is neglected) has 600 turn in the primary coil and the turns number in the secondary coil is 1800 turn and the input alternating power in its primary coil is 720W with a voltage of 240V. Then its secondary coil current is:

✓ a.1A b.3A c.0.1A d.0.3A

5- محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي (600) لفة وعدد لفات ملفها الثانوي (1800) لفة وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (720W) بفولتية (240V) فإن تيار ملفها الثانوي يساوي:

(a) 1A (b) 3A (c) 0.1A (d) 0.3A الجواب: (a) 1A

6- The following diagram shows four types of electric transformer. According to the information which given under each Figure, show which one of them will be a step- up trans former.



6- في الشكل التالي يبين اربع انواع من المحولات الكهربائية، وطبقا للمعلومات المعطاة في اسفل كل شكل، بين اي منها تكون محولة رافعة؟

الجواب: (b) لأن نسبة التحويل فيها أكبر من واحد.

2: What is the differences between the step up transformer and the step down transformer?

Step-up-transformer المحولة الرافعة للفولتية	Step-down transformer المحولة الخافضة للفولتية	ت
The turns number in the secondary coil (N_2) will be greater than the turns number in the primary coil (N_1). عدد لفات ملفها الثانوي أكبر من عدد لفات ملفها الأبتدائي.	*The turns number in the secondary coil (N_2) will be less than the turns number in the primary coil (N_1).* عدد لفات ملفها الثانوي أقل من عدد لفات ملفها الأبتدائي.	1
The output voltage from the secondary coil (V_2) will be greater than the input voltage (V_1) in the primary coil. الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي أكبر من الفولتية الداخلة في ملفها الإبتدائي.	*The output voltage from the secondary coil (V_2) will be less than the input voltage (V_1) in the primary coil.* الفولتية الخارجة من ملفها الثانوي أقل من الفولتية الداخلة في ملفها الإبتدائي.	2
The output current from the secondary coil (I_2) will be less than the input current (I_1) in the primary coil. التيار الخارج من ملفها الثانوي أقل من التيار الداخل الى ملفها الإبتدائي.	*The output current from the secondary coil (I_2) will be greater than the input current (I_1) in the primary coil.* التيار الخارج من ملفها الثانوي أكبر من التيار الداخل الى ملفها الإبتدائي.	3
$\frac{N_2}{N_1}$ *is greater than one.* نسبة التحويل $(\frac{N_2}{N_1})$ أكبر من واحد.	$\frac{N_2}{N_1}$ *is less than one.* نسبة التحويل $(\frac{N_2}{N_1})$ أصغر من واحد.	4

3: What is the basic function of the electric transformer?

س3: 15د1 و16د1/ ما هو أساس عمل المحولة الكهربائية؟

It is Mutual Induction between two coils. ج/ أساس عمل المحولة الكهربائية هو: الحث المتبادل بين الملفين.

Q 4: (2019/1) Explain how the electric transformer operates to change the voltage.

س4: وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغيير مقدار الفولتية؟

A It is a device which operates to rise or reduse the alternative voltage (changing the amount of alternating voltage).

When ($N_2 > N_1$)it is called (step – up) and it rise the voltage and reduce the current.

But when ($N_2 < N_1$)it is called (step – up) and it reduce the voltage and rise the current.

ج/ هي جهاز يعمل على رفع او خفض الفولتية (تغيير مقدار الفولتية).

عندما يكون عدد لفات الملف الثانوي اكبر من عدد لفات الملف الابتدائي فإنها ترفع الفولتية وتخفض التيار.

لكن عندما يكون عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات الملف الابتدائي فإنها تخفض الفولتية وترفع التيار.

Q 5: Where can the electric transformers be used? 1. Step up 2. Step down

اذكر بعض استعمالات (1) المحولة الخافضة. (2) المحولة الرافعة.

A

Step-up-transformer:

Which are used in:

(1) Used in TV to supply high voltage to the electronic shooter of screen.

(2) Also use this kind of transformer when they transmit electric power to the cities.

Step-down transformer:

Which are used in:

(1) The input voltage of the houses.

(2) Electric welding.

(3) The mobile phone transformers (chargers).

المحولة الرافعة: (1) تستخدم في التلفاز في القاذف الالكتروني للشاشة.

(2) في محولات ارسال الطاقة الكهربائية للمدن.

المحولة الخافضة: تستعمل في: (1) بداية خطوط الطاقة الداخلة للبيوت.

(2) ماكنات اللحام (الولدن).

(3) شاحنات الموبايل.

Q 6: Explain the economic advantage of transforming electrical power to far distances with a high voltage and low current.

س6: وضح ما الفائدة الإقتصادية من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولتية عالية وتيار واطئ؟

A To minimize Loss as a result of wires resistance of the two coils

ج/ لتقليل الخسارة التي تحصل في أسلاك النقل لمسافات طويلة بسبب مقاومة الأسلاك الكبيرة.

7: Why does the electric transformer need alternating current in order to operate?

س7: و15د1/ لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لإشتغالها الى تيار متناوب؟

When an alternative current flows in the primary coil for the transformer, this will generate a varied magnetic field inside the iron core. This field penetrates the second and the primary coils. The electromotive produced and induced current flow in secondary coil.

هي لاتعمل على التيار المستمر لأنه لايولد تيارا محتثا في الملف الثانوي بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد.

8: Does the electric transformer operate if a battery is used between the two ends of its primary coil? Explain that.

س8: هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الإبتدائي؟ وضح ذلك؟

Does not operate when a battery used between the two ends of its primary coil because no change happens in the magnetic field inside the iron core.

لا تعمل عند وضع بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي الذي يخترق القلب الحديد.

9: In order to supply a large factory with electric power by a generating station the factory is far from the generating station in a certain distance, what is the kind of electrical trans former used?

1- At the beginning of the power transforming lines in the generating station.

2- At the end of the power transforming lines before reaching to the factory.

س9: لتجهيز القدرة الكهربائية من محطة توليدها الى مصنع كبير يبعد عنها ببعد معين، ما نوع المحولة الكهربائية المستعملة:

(1) في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الإرسال. (2) في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع؟

1- Used Step-up-transformer.
2- Used Step-down-transformer.

Problems of chapter seven

P-1 A transformer with an efficiency of 100% and the rate of transformation is ($\frac{1}{2}$) operates on an alternating voltage of 220V. The current which flows in its secondary coil is (1.1A) calculate:

1. the voltage of the secondary coil.

2. The primary coil current.

س1: محولة (كفاءتها 100%) ونسبة التحويل فيها ($\frac{1}{2}$) تعمل على فولتية متناوبة (220v) والتيار المنساب في ملفها الثانوي (1.1A) احسب: ① فولتية الملف الثانوي. ② تيار الملف الإبتدائي.

1) calculate (V_2):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{V_2}{220} \Rightarrow V_2 = \frac{220}{2} = 110\ V$$

2) Calculate (I_1):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{I_1}{1.1} \Rightarrow I_1 = \frac{1.1}{2} = 0.55\ A$$

P-2 An electric transformer has an efficiency of (80%) and the output power is (4.8kW). What is the input power in the transformer?

س2: محولة كهربائية كفاءتها (80%) والقدرة الخارجة منها (4.8 kW). مامقدار القدرة الداخلة في المحولة؟

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$80\% = \frac{4.8}{P_1} \times 100\% \Rightarrow 8 = \frac{4.8}{P_1} \times 10 \Rightarrow 8 = \frac{48}{P_1}$$

$$\therefore P_1 = \frac{48}{8} = 6\ kW$$

P-3 An electric transformer with an efficiency of (95%) The input power was (9.5km). What is the output power?

س3: محولة كهربائية كفاءتها (95%) إذا كانت القدرة الداخلة فيها (9.5 kW). ما مقدار القدرة الخارجة منها؟

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$95\% = \frac{P_2}{9.5} \times 100\% \quad \Rightarrow 95 = P_2 \frac{100}{9.5} \quad \Rightarrow P_2 = \frac{95 \times 9.5}{100}$$

$$\therefore P_2 = \frac{902.5}{100} = 9.025\ kW$$

P-4 An electric lamp, its voltage is (6V) and power is (12 W). The lamp is connected with a secondary coil for an electrical transformer. Its primary coil is connected with an alternating voltage source of (240V). If the number of turns in the primary coil is 8000 turn, it glows (you can assume the transformer is ideal) Calculate:

1- The turns number of its secondary coil.

2- The current which flow in the lamp.

3- The current which flows in the primary coil

س4: مصباح كهربائي مكتوب عليه فولتية (6V) وقدرة (12W). ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية، وربط ملفها الإبتدائي مع مصدر للفولتية المتناوبة (240V) وكان عدد لفات ملفها الإبتدائي (8000 turns). احسب:

① عدد لفات ملفها الثانوي. ② التيار المنساب في المصباح. ③ التيار المنساب في الملف الإبتدائي.

1) Calculate (N_2):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{8000} = \frac{6}{240} \quad \Rightarrow \quad N_2 = \frac{6 \times 8000}{240} = \frac{800}{4} = 200\ turns$$

2) Calculate (I_2):

$$P_2 = I_2 \times V_2$$

$$\therefore I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{12}{6} = 2\ A$$

3) Calculate (I_1):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{200}{8000} = \frac{I_1}{2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{40} = \frac{I_1}{2}$$

$$I_1 = \frac{2}{40} = 0.05\ A$$

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER EIGHT

ENERGY SOURCES

CHAPTER EIGHT

8



ENERGY SOURCES TECHNOLOGY

Contents







Chapter 8:

ENERGY SOURCES TECHNOLOGY

Energy in our Life

Q *Explain the advantage of energy in our life?* س/ وضح ما فائدة الطاقة في حياتنا العملية؟

A *Energy is one of the basic principles in civilized societies. We need energy in everyday life. It is used to operate a large number of factories, transportation and household devices, etc.*

ج/ الطاقة هي احدى المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة ونحتاج اليها في تسيير حياتنا اليومية، حيث تستعمل الطاقة في تشغيل كثير من المصانع وفي تحريك وسائط النقل المختلفة وفي تشغيل الادوات المنزلية وغيرذلك من الاغراض.

Q *List some unit measurement of energy?*

A *1 Joule = 1 Newton × 1 meter*

There are some other kinds of units,

1 (Kilowatt - hour) = 3.6 × 10⁶ Joule

1 (Horse Power-hour) = 2.68 × 10⁶ Joule

(1) الجول (Joule) وهي ومن اهم الوحدات وتساوي:

$$1\ Joule = 1\ Newton \times 1 meter$$

(2) كيلوواط – ساعة (kW – h) تستخدم غالبا في حساب كلفة الطاقة، وتساوي:

$$1\ (kW.h) = 3.6 \times 10^6 Joule$$

(3) القدرة الحصانية – ساعة (Horse power – hour) وغالبا ما تستخدم في قياس طاقة المحركات الضخمة وتساوي:

$$1\ (hp.h) = 2.68 \times 10^6 Joule$$

(4) الكترون – فولت (electron – Volt) غالبا ما تستخدم في حالات الجسيمات الاولية كالجزيئات والذرات والطاقات النووية والذرية وغيرها، وتساوي:

$$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19} Joule$$

The sources of energy Nowadays

Q *Existing energy sources are divided into three types. List it?*

مصادر الطاقة الحالية في الطبيعة ثلاث. عددها؟

A *1- Fossil sources.*
Oil, Coal, Natural gas.
2- Water source energy.
3- Nuclear energy sources.

ج/ تقسم مصادر الطاقة الحالية في العالم الى ثلاث أقسام رئيسية:
1. مصادر الطاقة الأحفورية: وهي على ثلاث انواع: النفط. الفحم. الغاز الطبيعي.
2. المصادر المائية للطاقة.
3. المصادر النووية للطاقة.

Q *Mention three types of energy?* س و13ت/ اذكر ثلاث صور للطاقة؟

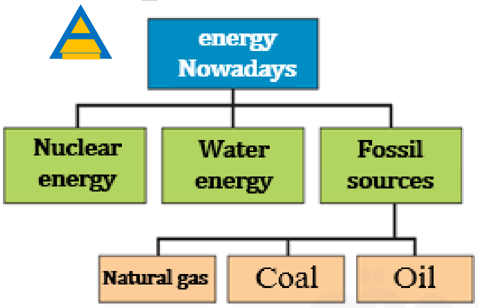
A *1- Fossil sources.*
2- Water source energy.
3- Nuclear energy sources.

ج/ 1 مصادر الطاقة الأحفورية. 2 المصادر المائية للطاقة. 3 المصادر النووية للطاقة.

Q *Draw diagram explain the sources of energy Nowadays?*

س/ ارسم مخطط يوضح مصادر الطاقة الرئيسة الحالية في العالم؟

A



Fossil Energy Sources

Q *List fossil energy source?* س/ عدد مصادر الطاقة الاحفورية؟

A - *Oil.* - *Coal.* - *Natural gas.*

ج/ مصادر الطاقة الاحفورية ثلاث وهي: النفط والفحم والغاز الطبيعي.

Q *Fossil energy source that means hydrocarbon materials. Explain that?*

علل: تعتبر مصادر الطاقة الأحفورية مواد هيدروكاربونية.

A *Because the sources of fossil energy consist of two elements carbon and hydrogen. in addition to materials such as water, sulfur, oxygen, nitrogen, and carbon oxide.*

ج/ لأنها تتكون من عنصري الكاربون والهيدروجين إضافةً إلى نسب مختلفة من الماء والكبريت والأوكسجين والنتروجين واوكسيد الكاربون.

Q *The kind fossil energy is known as non-renewable energy. Explain that?*
Or This means the world's reserves are decreasing every day. Explain that?

علل: تعد مصادر الطاقة الاحفورية من مصادر الطاقة غير المتجددة.

أو: إن إحتياطي العالم من مصادر الطاقة الاحفورية يتناقص بشكل مستمر. علل ذلك؟

A *Because the rate in which this energy is created is much less than the rate of its consume. Sources of this energy are petrol, coal and natural gas.*

ج/ لأنها مواد مستهلكة ومعدل تكونها في الطبيعة أقل بكثير من معدل إستهلاكها.

Q *What are the important uses of the fossil fuel?*

س/ و12د2غ و11د1/ ما هي أهم إستعمالات الوقود الاحفوري؟

A *a- Generating electricity. We use heat that we got from fire fuel to boil water to produce steam which is used to operate the turbines connected to electric generators*
b- Operating various types of transportation.
c- It can be used as direct fuel in order to cook and heat.

ج/ (1) توليد الكهرباء. (2) تشغيل وسائل النقل المختلفة مثل السيارات والقطارات وغيرها.
(3) يستعمل كوقود مباشر لأغراض الطهي والتسخين.

Q *What are the properties of the fossil fuel?* س و14د1/ ما مميزات مصادر الطاقة الاحفورية؟

A *1- Hydrocarbon materials.*
2- Because the rate in which this energy is created is much less than the rate of its consume.
3- Non-renewable energy.

ج/ تتميز بأنها: (1) مواد هيدروكاربونية. (2) ومعدل تكونها في الطبيعة أقل بكثير من معدل إستهلاكها.
(3) تعد من مصادر الطاقة غير المتجددة.

Water Energy Sources

Q (2019/1) *Explain the concept of water energy sources?*

س/ وضح مفهوم مصادر الطاقة المائية؟ او/ ما اساس عمل الطاقة المائية؟

A *Depends on the principle of converting the potential energy of the water stored behind the dams or the high places, to mechanical energy during the water fall. The water flows either through pipes or streams to water turbines or hydraulic turbines.*

ج/ إن مفهوم مصادر الطاقة المائية يعتمد على مبدأ تحويل طاقة الوضع المختزنة (الكامنة) في المياه المحفوظة خلف السدود أو في أماكن مرتفعة وتحويلها إلى طاقة ميكانيكية (حركية) تستثمر في تدوير توربينات.

Q *How can benefit from the water energy sources to generate electricity?*

س/ كيف يمكن توليد الطاقة الكهربائية بأستخدام مصادر الطاقة المائية؟

A *When water pushes through turbine, the Axis of turbine will rotate and that will lead to rotate large electric generators to generate electric energy.*

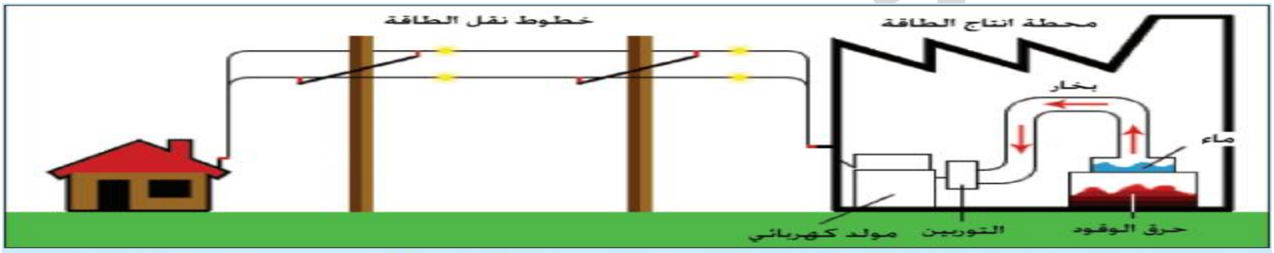
ج/ بالأستفادة من الطاقة الكامنة للماء خلف السدود أو الشلالات أذ يتدفق الماء خلال مجرى أو أنبوب إلى توربين مائي أو هيدروليكي الذي يقوم بتدوير المولدات الكهربائية الكبيرة المرتبطة به.

Q *Explain how can steam (heat) stations which generate electric energy?*

س/ وضح كيف تعمل المحطات البخارية في توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الوقود الاحفوري؟

A *There are steam (heat) stations which generate electric energy. They are burning fuel to operate. The heat which produce due to that will convert water into steam in huge boilers, then this steam which has a very high pressure rotates the turbines.*
These huge turbines rotate the generators which produce electricity. Refer to the diagram.

ج/ تعمل على حرق الوقود وتستثمر الحرارة الناتجة عنه في تحويل الماء الى بخار بوساطة غلايات ضخمة (مراجل) وبعدها يستعمل البخار الناتج عالي الضغط في تدوير توربينات ضخمة والتي تقوم بدورها في تدوير مولدات كبيرة تعمل على توليد الكهرباء. انظر الشكل التالي:



مخطط يوضح مكونات احد المحطات البخارية (المحطات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية) (الشكل للاطلاع فقط)

Nuclear energy Sources

Q *What the difference between steam (heat) stations and Nuclear energy stations?*

س/ ما الفرق بين المحطات البخارية ومحطات الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية؟

A *They produce electric energy in a similar way to those in the steam stations. But some difference following:*

ج/ تتبع محطات الطاقة النووية الاسلوب نفسه في المحطات البخارية من ناحية استثمار ضغط بخار الماء في تدوير توربينات، ولكن الفارق الاساسي هو:

Steam (heat) stations	Nuclear energy stations	ت
Fuel used is fossil fuel. الوقود المستخدم احفوري مثل النفط او الغاز او الفحم الطبيعي.	Fuel used is The nucleus of heavy element atoms such as Uranium (^{235}U). الوقود المستخدم هو نوى الذرات غير المستقرة مثل اليورانيوم (235).	1
The energy used is enough to convert water to steam. الطاقة المستخدمة كافية لتحويل الماء الى بخار بضغط عالٍ.	The energy produced is very enormous and very contaminated if cannot controlled. الطاقة الناتجة هائلة جدا وملوثة جدا اذا لم يتم السيطرة عليها.	2

**** Uranium is a radiated element denoted by (U). It consists of: (U-238, U-235 and U-234).*

** عنصر اليورانيوم المشع ورمزه الكيميائي U ويوجد في الطبيعة بثلاث نظائر هي: .(U-238 و U-235 و U-234)

Q *What is the fuel used in Nuclear energy stations?*

س/ و14د1/ ماهو الوقود المستخدم في محطات الطاقة النووية؟

A *Fuel used is The nucleus of heavy element atoms such as Uranium (^{235}U).*

ج/ الوقود المستخدم هو انوية العناصر الثقيلة مثل ذرة عنصر اليورانيوم U – 235.

Q *Define the enrichment process? How can this operation have done?*

س/ ماهي عملية تخصيب اليورانيوم وكيف تتم؟

A ***The enrichment process:*** *is the process separated element atoms such as Uranium and assembled it.*
It is done in several ways, in clouding laser or spread gas or centrifuge.

اليورانيوم: هي عملية فصل عنصر اليورانيوم U – 235 وتجميعه وتتم بطرائق عدة منها: الليزر أو الانشطار الغازي أو جهاز الطرد المركزي.

Renewable Energy Sources

Q *What are issues made the use of renewable energy preferable?*

س/ ماهي الأسباب التي جعلت استعمال الطاقة المتجددة تفضل على انواع من الطاقة غير المتجددة؟

A *1- Because it does not exhaust (finish).*
2- It is clean energy (not contaminated) contrary to the fossil fuel which has gases when they are burnt and then gases contaminate the environment.
3- It can exist locally on the contrary of fossil fuel.
4- Low production costs.

ج/ (1) لأنها طاقة لاتستنفذ. (2) لأنها طاقة نظيفة غير ملوثة. (3) يمكن أن تكون متاحة محلياً. (4) قلة تكاليف إنتاج الطاقة منها.

Q (2019/1) *List the most important of renewable energy?* س/ و12غ2/ عدد أهم مصادر الطاقة المتجددة؟

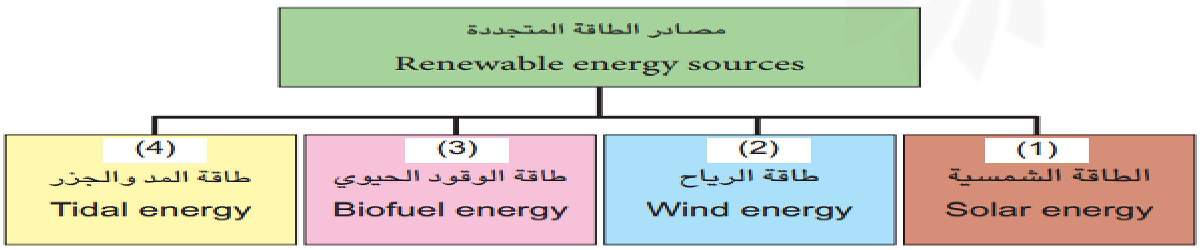
A *1- Solar Energy Technology.*
2- Wind Energy Technology.
3- Biofuel Energy.
4- Tidal energy.

(1) الطاقة الشمسية. (2) طاقة الرياح. (3) طاقة الوقود الحيوي. (4) طاقة المد والجزر.

Q *Draw diagram explain the most important of renewable energy?*

س/ ارسم مخطط يوضح اهم مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة البديلة)؟

A *The following diagram explain the most important of renewable energy*



Solar Energy Technology

What the properties of solar energy technology? س: بمَ تتميز الطاقة الشمسية؟

1- It is easily available in most parts of the world.
2- It has no negative side effects on the environment.

ج/ تتميز الطاقة الشمسية بـ (1) سهولة توفرها في الكثير من بقاع العالم. (2) خلوها من أي تأثيرات سلبية على البيئة.

What are the fields of investing solar energy in our life?

س/ ماهي مجالات إستثمار الطاقة الشمسية في حياتنا اليومية؟

Its investing:
1- Solar Energy Investment in Electricity.
2- Solar Cell Heat Applications.
- Warming and heating water technology (solar boiler).
- Water purification by solar energy technology.

ج/ تستثمر الطاقة الشمسية في:
(1) تقنية توليد الكهرباء. (2) تقنية التطبيقات الحرارية مثل (تسخين المياه والتدفئة وتحلية المياه المالحة).

Solar Energy Investment in Electricity

How can solar energy invest in Electricity? س/ كيف تستثمر الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء؟

The solar cells which are also called photovoltaic cells is derived from the function of the solar cell.

ج/ تستثمر الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء من خلال الخلايا الشمسية وتسمى أيضا بخلايا الفوتوفولتيك.

Solar cell

What is photovoltaic meant? And what is it consisting?

س و14ت/ ماذا تعني كلمة الفوتوفولتيك؟ وما مكوناتها؟

The word (photo) means light while the word (voltaic) means the electric potential difference. On this base.
The fundamental function of the collar cell: is to convert the solar energy to electric energy.
The solar cell (photovoltaic cell) made of:
- One layer of thin semi-conducting material such as silicone. Addition to some impurities, such as phosphorous or boron at certain rates in order get a certain combination to convert the light to electric energy.
- Thin layer on the surface which prevents the reflection of sunlight.
- The cell is covered by glass board to protect it from the atmosphere effects.

ج/ كلمة (فوتو) تعني الضوء بينما كلمة (فولتيك) تعني فرق الجهد، وعلى هذا الاساس فإن الخلية الشمسية تقوم على اساس تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية.
الخلية الشمسية تتكون من:
- طبقة رقيقة من مواد شبه موصلة مثل السليكون. تضاف اليها بعض الشوائب مثل الفسفور او البورون بنسب معينة للحصول على تركيبة معينة تحول الضوء الى طاقة كهربائية.
- تطلى بطبقة رقيقة تمنع انعكاس الضوء.
- تغطى الخلية الشمسية بلوح زجاجي لحمايتها من التأثيرات الجوية.

Q What is the basic function of the Solar cell? س/ ماهو مبدأ عمل الخلية الشمسية؟

A The basic function of the Solar cell is convert the solar energy to electric energy.

ج/ مبدأ عمل الخلية الشمسية يقوم على تحويل طاقة ضوء الشمس الى طاقة كهربائية.

Q What are the different between simple battery (dry cell) and solar cell?

س/ ما هو الاختلاف بين البطارية البسيطة (الخلية الجافة) والخلية الشمسية؟

A They all which provide us direct current (DC) but the difference between them is the dry battery works on an electro-chemical reaction which converts to an electric current. However, the solar cell works on the sun shine energy in order to obtain an electric current.

ج/ رغم إن الأثنين يعطيان تيار مستمر إلا إن الاختلاف بينهما هو إن البطارية تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بينما الخلية الشمسية تحول الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية وتزويدنا بالتيار الكهربائي.

Q Many cells will be combined and used forming panels. Explain that?

س/ لماذا توصل العديد من الخلايا الشمسية مع بعضها لتكون على شكل ألواح شمسية؟

A The electric potential and current generated from one cell is insufficient to supply enough electric power. Each cell generates between (1-2 watt) which is small power.

ج/ لأن التيار والجهد الكهربائي المتولد من خلية واحدة لا يكفي للتغذية بالقدرة الكهربائية اللازمة إذ إن الخليـــــــة الواحدة تولد مابين (1 – 2 Watt) وهي قدرة قليلة لذلك توصل في مابينها لتكون على شكل ألواح شمسية.

Q What is the purpose of connecting the solar cells in series or parallel?

س و13ت/ ما الغرض من ربط الخلايا الشمسية على التوالي او على التوازي؟

A
- Connected in series in order to increase the voltage from the system.
- Connected in parallel in order to increase the current produced.

ج/ تربط على التوالي لزيادة الفولتية الناتجة من الخلايا الشمسية وتربط على التوازي لزيادة التيار الكهربائي الناتج.

Q If the number of solar cell connected in series increased, explain how the voltage change with the increasing?

س و11د1/ اذا ازداد عدد الخلايا الشمسية المربوطة على التوالي مع بعضها. وضح كيف يتغير مقدار الفولتية الخارجة منها؟

A The voltage from the system will be increase as following:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + \cdots$$

ج/ يزداد مقدار الفولتية الخارجة من المجموعة لأن الفولتية الكلية لمجموعة الخلايا المربوطة على التوالي تساوي مجموع الفولتيات الفرعية وفق العلاقة: $V_{total} = V_1 + V_2 + \cdots$

Q If the number of solar cell connected in parallel increased, explain how the electric current change with the increasing?

س/ اذا ازداد عدد الخلايا الشمسية المربوطة على التوازي مع بعضها، وضح كيف يتغير مقدار التيار الناتج عنها؟

A The electric current from the system will be increase as following:

$$I_{total} = I_1 + I_2 + \cdots$$

ج/ يزداد مقدار التيار الناتج من المجموعة لأن التيار الكلي الناتج من الخلايا المربوطة على التوازي يساوي مجموع التيارات الفرعية وفق العلاقة: $I_{total} = I_1 + I_2 + \cdots$

Q On what does it depend the period of battery charging by using solar cells?

س و14د1/ علام يعتمد زمن شحن البطارية بوساطة الخلايا الشمسية؟

A Depend on the power of solar cell panels according to the number of its cells and area.

ج/ يعتمد على قدرة الالواح الشمسية من حيث عدد خلاياها ومساحتها.

Q What the different between renewable energy and non-renewable energy?

س و16 د1/ ما الفرق بين الطاقة المتجددة والطاقة غير المتجددة؟

A ج/

ت	الطاقة المتجددة	الطاقة غير المتجددة
1	It does not exhaust (finish). طاقة لاتستنفذ.	It does exhaust (finish). قابلة للنفاذ والاستهلاك
2	It is clean energy (not contaminated). طاقة نظيفة غير ملوثة.	It is contaminated. طاقة ملوثة للبيئة
3	It can exist locally. يمكن ان تكون متاحة محلياً.	Some of It cannot exist locally. بعضها غير متاحة محليا.
4	Low production costs. قلة تكاليف انتاجها.	High production costs. بعضها يكون تكاليف انتاجها عالية.

- We can calculate output power from the following relationship:
- يمكن حساب القدرة الكهربائية التي تجهزنا بها الخلية الشمسية (القدرة الخارجة) من خلال العلاقة التالية:

$$P_{out} = I \times V$$

- We can calculate input power from the following relationship:
- وكذلك يمكن حساب القدرة الداخلة الى الخلية الشمسية (P_{in}) من خلال العلاقة التالية:

$$P_{in} = i \times A$$

- We can calculate the efficiency of the solar cell from the following:
- أما كفاءة الخلية الشمسية فيمكن حسابها من العلاقة التالية:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

Where (P_{out}) output power. (P_{in}) input power. (A) surface area. (i) Incident radiation intensity and equal to ($1400 \frac{Watt}{m^2}$).

P_{out} القدرة الكهربائية الخارجة. P_{in} القدرة الشمسية الداخلة. A : المساحة السطحية للخلية الشمسية.

i شدة الإشعاع الشمسي مقداره ثابت ويساوي $1400 \frac{Watt}{m^2}$.

Example-:

If you know that the dimensions of a solar cell are (4 cm × 6 cm). Calculate the power received by the solar cell (the input power) if the cell radiation power fallen on the cell equals 1400 $\frac{Watt}{m^2}$.

مثال 1 (الكتاب ص104): إذا علمت إن أبعاد خلية شمسية (4cm × 6cm). إحسب القدرة المستلمة من قبل الخلية الشمسية (القدرة الداخلة) إذا كانت شدة الإشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي ($1400\ Watt/m^2$).

$$A = 4cm \times 6cm = 24\ cm^2 = 24 \times (10^{-2})^2 = 24 \times 10^{-4}\ m^2$$

$$\therefore P_{in} = i \times A$$

$$= 1400 \times 24 \times 10^{-4} = 336 \times 10^{-2} = 3.36\ Watt$$

Example-: (2019/1)

A solar cell in the shape of a square (0.2m × 0.2m) If the value of the solar radiation power fallen on the cell equals 1400 $\frac{Watt}{m^2}$ *and the generated current by the solar cell is 0.16 A and the potential difference is 12V as in the following diagram, calculate the efficiency of the solar cell to convert the solar energy to electric energy.*

$$A = 0.2m \times 0.2m = 0.04\ m^2$$

$$P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.04 = 56\ Watt$$

$$P_{out} = I \times V = 0.16 \times 12 = 1.92\ Watt$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{1.92}{56} \times 100\% = \frac{192}{56}\% = 3.4\%$$

Example-:

If the converting efficiency of a solar cell is 0.12 i.e. (12%) with a surface area of the solar cell of 0.01 m^2. *Calculate the output power if the power of the solar radiation fallen on this cell is 1400* $\frac{Watt}{m^2}$.

مثال 3 (الكتاب ص105): اذا كانت كفاءة تحويل خلية شمسية هي 0.12 أي (12%) وبمساحة سطحية للخلية الشمسية بحدود ($0.01m^2$) احسب القدرة الخارجة علماً ان مقدار شدة الإشعاع الشمسي الساقط على هذه الخلية يساوي ($1400\ W/m^2$).

$$P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.01 = 14\ Watt$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$12\% = \frac{P_{out}}{14} \times 100\% \quad \Rightarrow 12 \times 14 = P_{out} \times 100$$

$$\therefore P_{out} = \frac{12 \times 14}{100} = \frac{168}{100} = 1.68\ Watt$$

Solar Cell Heat Applications

Q List some application of solar cell heat? س/ عدد بعض من التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية؟

A
1- Warming and heating water technology (solar boiler).
2- Water purification by solar energy technology.

ج/ ① تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة (السخان الشمسي).
② تكنولوجيا تحلية المياه بإستعمال الطاقة الشمسية.

Q What is the solar boiler? س/ ما هو السخان الشمسي؟

A The solar boiler is a complete system and consists of many parts used to collect the fallen solar radiation and applied its energy in the heating water, especially when sun is shining.

ج/ السخان الشمسي: عبارة عن منظومة متكاملة تستعمل في تجميع الأشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية في تسخين المياه وتدفئة البيوت خلال فترة سطوع الشمس.

Q Certain metals are used in this system These materials are anti-rust and painted with a black color. Explain that?

علل: تستخدم معادن مطلية باللون الأسود مثل أكاسيد الكروم والكوبلت في منظومات السخان الشمسي.

A That it absorbs the largest amount of solar.

ج/ لغرض امتصاص أكبر كمية ممكنة من الأشعة الشمسية (لأن اللون الأسود ماص جيد للأشعة الشمسية).

Q Mention some of the means currently used to purify water by solar energy?

س/ عدد أهم الوسائل المستعملة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية؟

A
a. Indirect method to purify water with solar energy.
b. Direct method to purify water using solar energy.

ج/ (1) الطريقة غير المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية: تعتمد هذه الطريقة على توفير الطاقة الكهربائية اللازمة لوحدات التحلية وتشغيلها باستعمال الخلايا الشمسية.

(2) الطريقة المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية: تستعمل الأشعة الشمسية بصورة مباشرة لتسخين المياه ومن ثم تبخيرها وتحويلها الى ماء نقي.

Wind Energy Technology

Q What is the basic function of wind energy technology?

س 15د1 و16د1/ ماهو مبدأ عمل تقنية الرياح؟

A Depends on the investment of wind power to rotate air fans. The fan is connected to an electric generator enabling the core of the generator to rotate.

ج/ إن مبدأ عمل تقنية الرياح يعتمد على استثمار قوة الرياح في تدوير مروحة متصلة بمولد كهربائي.

Q (2019/1) What does the wind energy technology source depend on?

س/ 2019 د1/ علام يعتمد مصدر طاقة الرياح؟

A The wind energy source depends on:

- The speed of the wind which should not be lower than 5.4 m/s.
- And must continue for long hours in the day

ج/ يعتمد على سرعة الرياح والتي يجب:

(1) أن تكون بمعدلات لاتقل عن (5.4 m/s) ويجب أن يجري هبوبها لساعات طويلة.

(2) أن يجري هبوبها لساعات طويلة خلال اليوم.

Biofuel Energy

Q Define biofuel energy? س/ ما المقصود بـ (الوقود الحيوي)؟

A **Biofuel energy:** is the energy obtained from a live creature either plant or animals. It is one of the important renewable energy resources.

ج/ **الوقود الحيوي:** هو الطاقة المستثمرة من الكائنات الحية سواء كانت نباتية أم حيوانية وهو أهم مصادر الطاقة المتجددة.

Q Liquid fuel is available in two types list them? س و14ت/ الوقود الحيوي ينتج بنوعين اذكرهما؟

A 1- **Ethanol Fuel:** It can be obtained from sugar cane, sweet potato, corn, dates etc.

2- **Biodiesel fuel:** It is extracted from plants which contain oils such as soya bean, palm oil, sunflower etc.

① **وقود الإيثانول السائل:** يستخرج من قصب السكر والبطاطا الحلوة والذرة والتمر يستعمل في مجالات عدة منها تشغيل بعض السيارات.

② **وقود الديزل الحيوي:** يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا وزيت النخيل وزهرة الشمس وغيرها.

Tidal energy

Q Define Tidal Energy? س/ و12د2ع14/1د14/ ما المقصود بـ (تكنلوجيا المد والجزر)؟

A **Tidal Energy:** It can be benefit from the obtained by benefit from the tidal movement in the seas and oceans to generate electric energy.

ج/ **تكنلوجيا المد والجزر:** هي عملية استثمار حركة المد والجزر في تدوير توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

Q What is the basic idea of tidal energy?

Or: Explain how is the tidal energy investing in produce electricity energy?

س/ ما الفكرة الاساس التي تقوم عليها تكنلوجيا المد والجزر؟

أو س و17ت/ وضح كيف تستثمر تكنلوجيا المد والجزر في انتاج الطاقة الكهربائية؟

A The basic idea is there will be a large difference between the levels of water. This forms a large source of energy if we consider millions of cubic meters which are subject to this movement. This can be used in operating turbines in order to generate electric energy.

ج/ تقوم الفكرة على اساس ان منسوب الماء يرتفع في وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والمحيطات وفي ضوء ذلك يشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه وحركته مصدرا كبيرا للطاقة حيث يمكن الافادة منها في تشغيل توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

problems

If the converting efficiency of a solar cell is (0.17) with a surface area of the solar cell of (0.01 m^2). The power of the solar radiation fallen on this cell is 1400 $\frac{Watt}{m^2}$. Calculate the output power?

س1: وزاري و2د12غ بتغيير الارقام (0.2) بدلا من (0.17)/ خلية شمسية كفاءتها (0.17) وبمساحة سطحية ($0.01m^2$) وكانت شدة الإشعاع الشمسي الساقط عليها ($1400\ W/m^2$) فما مقدار القدرة الناتجة؟

$$\therefore P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.01 = 14\ Watt$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$17\% = \frac{P_{out}}{14} \times 100\% \quad \Rightarrow \quad 17 \times 14 = P_{out} \times 100$$

$$\therefore P_{out} = \frac{17 \times 14}{100} = \frac{238}{100} = 2.38\ Watt$$

If the value of the current produced by solar cells (0.5 A) with voltage (10 V) what is the output power?

س2: إذا كان مقدار التيار الذي يولدهُ لوح شمسي (0.5 A) بفرق جهد (10 V) فما مقدار القدرة الخارجة؟

$$P_{out} = I \times V = 0.5 \times 10 = 5\ Watt$$

If the output power to solar cell is (4 W) and input power (32 W) calculate the efficient of the solar cell?

س3: إذا كانت القدرة الخارجة لخلية شمسية (4 W) والقدرة الداخلة (32 W) فما هي كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية؟

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{4}{32} \times 100\% = \frac{1}{8} \times 100\% = 12.5\%$$

Solar cell has a surface area ($0.04m^2$) provide a voltage (14v) and current (0.06A), calculate it's efficient. If the sun ray intensity ($1400\ W/m^2$).

س: خلية شمسية بمساحة ($0.04m^2$) تجهز فولتية مقدارها (14v) وتيار قدره (0.06A) أحسب كفائتها إذا كانت شدة الأشعاع الشمسي ($1400\ W/m^2$).

$$\therefore P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.04 = 56\ Watt$$

$$\therefore P_{out} = I \times V = 0.06 \times 14 = 0.84\ Watt$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{0.84}{56} \times 100\% = \frac{84}{56}\% = 1.5\%$$

Questions of chapter eight

Q-1 Choose the correct statement for each of the following:

1- Some of the non-renewable resources are:

a. Tidal energy b. Wind energy ✓ c. Coal energy d. Hydrogen energy

1- و13ت/ من مصادر الطاقة غير المتجددة:

(a) طاقة المد والجزر. (b) طاقة الرياح. (c) طاقة الفحم الحجري. (d) طاقة الهيدروجين.الجواب: (c) طاقة الفحم الحجري.

2- Which of the following is a renewable energy:

a. Natural gas. b. Oil ✓ c. Solar cell energy d. Nuclear energy

2- و14ت/ أي الامثلة الاتية هو من مصادر الطاقة المتجددة:

(a) الغاز الطبيعي. (b) النفط. (c) طاقة الخلايا الشمسية. (d) الطاقة النووية. الجواب: (c) طاقة الخلايا الشمسية.

3- A solar cell is made of:

a. Titanium b. Aluminum c. Carbon ✓ d. Silicone

3- و17ت/ الخلية الشمسية تصنع من:

(a) التيتانيوم. (b) الالمنيوم. (c) الكاربون. (d) السليكون. الجواب: (d) السليكون.

4- Solar cell converts:

a. Heat energy to electric energy. b. Heat energy to light energy.
c. Solar energy to light energy. ✓ d. Light energy to electric energy.

4- و14د1/ الخلية الشمسية تحول الطاقة:

(a) الحرارية الى طاقة كهربائية. (b) الحرارية الى طاقة ضوئية. (c) الشمسية الى طاقة ضوئية. (d) الضوئية الى طاقة كهربائية.

الجواب: (d) الضوئية الى طاقة كهربائية.

5- A floating generators use in the seas to generate:

a. Hydrogen energy ✓ b. Tidal energy c. Wind energy d. Solar energy

5- و11د1/ المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد:

(a) طاقة الهيدروجين. (b) طاقة المد والجزر. (c) طاقة الرياح. (d) الطاقة الشمسية. الجواب: (b) طاقة المد والجزر.

6- The best fuel for nuclear reaction is:

a. Cadmium b. Radium c. Thorium ✓ d. Uranium

6- الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو:

(a) الكادميوم. (b) الراديوم. (c) الثوريوم. (d) اليورانيوم. الجواب: (d) اليورانيوم.

7- The energy generated by movement or falling water is called:

a. Bioenergy ✓ b. Water energy c. Solar energy d. Nuclear energy

7- الطاقة المتولدة من حركة او سقوط المياه تدعى:

(a) الطاقة الحيوية. (b) الطاقة المائية. (c) الطاقة الشمسية. (d) الطاقة النووية. الجواب: (b) الطاقة المائية.

8- The rate of maximum energy received in one second in each square meter (solar radiation power) over the surface of a solar cell is:

a. $1200\frac{Watt}{m^2}$ b. $1000\frac{Watt}{m^2}$ ✓ c. $1400\frac{Watt}{m^2}$ d. $1100\frac{Watt}{m^2}$

8- معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع (شدة الاشعاع الشمسي) على سطح الخلية الشمسية تساوي:

(a) $1200\ Watt/m^2$ (b) $1000\ Watt/m^2$ (c) $1400\ Watt/m^2$ (d) $1100\ Watt/m^2$

الجواب: (c) $1400\ Watt/m^2$

9- The converting efficiency of a solar cell is (0.17) for an area of (0.01 m2). The solar radiation intensity is (1400). The power produced is:

a. 2.2 Watt b. 1.8 Watt ✓ c. 2.38 Watt d. 2 Watt

9- خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.17) وبمساحة سطحية ($0.01 m^2$) وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها ($1400\ Watt/m^2$) فالقدرة الناتجة هي:

(a) 2.2 Watt (b) 1.8 Watt (c) 2.38 Watt (d) 2 Watt الجواب: (c) 2.38 Watt

10-If the current generated by a solar panel is (0.5 A) with a potential difference of (10V), the output power is:

a. 6 Watt ✓ b. 5 Watt c. 8 Watt d. 4 Watt

10- اذا كان مقدار التيار الذي ولده لوح شمسي (0.5A) بفرق جهد (10V) فإن مقدار القدرة الخارجة هي:

(a) 6 Watt (b) 5 Watt (c) 8 Watt (d) 4 الجواب: (b) 5 Watt

11-If the output power of a solar cell is (4 Watt) and the input power is (32 Watt), then the efficiency of the solar cell converting energy is:

a. 4.5% ✓ b. 12.5% c. 5% d. 5.5%

11- اذا كانت القدرة الخارجة لخلية شمسية (4 Watt) والقدرة الداخلة (32 Watt) فإن كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية هي:

(a) 4.5% (b) 12.5% (c) 5% (d) 5.5% الجواب: (b) 12.5%

Q-2 If the number of solar cells which are connected in series are increased, explain how the amount of the output voltage is varied?

2: إذا إزداد عدد الخلايا الشمسية المربوطة على التوالي مع بعضها وضح كيف يتغير مقدار الفولتية الخارجة منها؟

A The output voltage will be increase.

ج/ تزداد الفولتية الخارجة عند ربط الخلايا الشمسية على التوالي.

Q-3 A glass layer is placed on the solar panel when it is manufactured. What is the advantage of that?

س3: و16د3/ توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها. ما الفائدة من ذلك؟

A To protect the solar cell from the external effects.

ج/ لحماية الخلية الشمسية من التأثيرات الجوية.

Q-4 Renewable energy is preferred to non-renewable energy. Explain.

س4: و15د1 و17ت/ تفضل الطاقة المتجددة على أنواع الطاقة غير المتجددة. وضح ذلك؟

A
1- Because it does not exhaust (finish).
2- It is clean energy (not contaminated) contrary to the fossil fuel which has gases when they are burnt and then gases contaminate the environment.
3- It can exist locally on the contrary of fossil fuel.
4- Low production costs.

ج/ ① لأنها طاقة لاتستنفذ. ② لأنها طاقة نظيفة غير ملوثة.
③ يمكن ان تكون متاحة محلياً. ④ قلة تكاليف انتاجها.

Q-5 State the basic function of:
a. Solar cell technology. b. Wind energy technology.

س5: إذكر مبدأ عمل كل من: ① تكنلوجيا الخلايا الشمسية. ② تكنلوجيا طاقة الرياح.

A
a. Converts the sun light to electric energy.
b. Depends on the investment of wind power to rotate air fans. The fan is connected to an electric generator enabling the core of the generator to rotate.

ج/ ① تحويل طاقة ضوء الشمس الى طاقة كهربائية.
② إن مبدأ عمل تقنية الرياح يعتمد على إستثمار قوة الرياح في تدوير مروحة متصلة بمولد كهربائي.

كنز المعرفة في الفيزياء



CHAPTER NINE

PHY. ATOMO.

CHAPTER NINE

9



PHYSICS OF ATMOSPHERE AND MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGY

Contents





Chapter 9

PHYSICS OF ATMOSPHERE AND MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGY

The atmosphere and its contents

Q *What is the atmosphere word mean?* س/ ما المقصود بـ (جو الارض)؟

A *The word atmosphere is referred to the air cover which completely surrounding the earth.*

ج/ **جو الارض:** هو عبارة تطلق على غلاف الهواء المحيط بالكرة الارضية إحاطة تامة.

Q *Define the atmosphere?* س/ ماهو الغلاف الجوي؟

A ***The atmosphere*** *of a mixture of many gases surrounding the earth which connected to it because of the gravity. The mixture has constant ratio of gases such as dry air, which contain a constant percentage.*

ج/ **الغلاف الجوي:** هو عبارة عن طبقة مكونة من خليط غير متجانس من الغازات بنسب ثابتة تحيط بالكرة الأرضية ومرتبطة بها بفعل الجاذبية الأرضية.

Q *What is effect of the unbalanced activities of humans on the pollution of atmosphere?*

س/ ما هو تأثير النشاط البشري غير المتوازن على الغلاف الجوي للأرض؟

A *The unbalanced activities of humans cause the pollution of atmosphere due to the changing of natural percentage of atmosphere gases which cause the global warming. Accordingly, climate changes, floods, melting of ice in north and south poles and un natural hurricanes happened*

ج/ ان النشاط البشري غير المتوازن يسبب افسادا للغلاف الجوي وذلك بتغيير نسب مكونات الغلاف الجوي عن حالتها الطبيعية مما أدى الى تولد الاحتباس الحراري والذي سبب تغيرات مناخية وفيضانات وانصهار نسب من الجليد في القطبين وأعاصير غير مألوفة.

Atmospheric layers

Q *There are five important layers in the atmosphere. List it?*

س و11د/1 عدد طبقات الغلاف الجوي؟

A ***which are:***

1. Troposphere. 2. Stratosphere. 3. Mesosphere. 4. Thermosphere. 5. Exosphere

ج/ (1) التربوسفير. (2) الستراتوسفير. (3) الميزوسفير. (4) الثرموسفير. (5) الإكسوسفير.

The table follow gives a compare for five layers:

* الجدول التالي يعطي مقارنة كاملة بين طبقات الجو الخمسة:

No.	From where	1st Layer Troposphere	2nd Layer Stratosphere	3rd Layer Mesosphere	4th Layer Thermosphere	5th Layer Exosphere
1	It's higher ارتفاعها	14 km	(14-50)km	(50-90)km	(90-500)km	More than 500km
2	It's pressure & density	The pressure and the density decrease rapidly.	The pressure and the density less than 1st Layer	The pressure and the density less than 2nd Layer	The pressure and the density less than 3rd Layer	The pressure and the density very low.
	ضغطها وكثافتها	ضغطها وكثافتها تتناقص بسرعة مع الارتفاع.	ضغطها وكثافتها اقل من الطبقة الاولى.	ضغطها وكثافتها اقل من الطبقة الثانية.	ضغطها وكثافتها اقل من الطبقة الثالثة.	ضغطها وكثافتها قليلة جدا.
3	It's temperature	The temperature also decreases at this layer at a constant rate called fixed decrease. For instance, the temperature decreases about 6.5oC for each kilometer	It's temperature increase: From (−60°C) *to* (−15°C)	the temperature is the lowest which equal to (-120°C)	The temperature can reach (1000oC) at its highest level.	------------
	درجة حرارتها	درجة حرارتها تتناقص بنسبة ثابتة تسمى (ثابت التناقص) حيث تقل بحوالي 6.5°C لكل واحد كيلومتر.	تزداد درجة حرارتها: من (-60) الى (-15)	درجة حرارتها اقل من (-120°C)	درجة حرارتها تصل الى (1000°C)	------------
4	Other properties	1- This layer forms 80% of the atmosphere. It is the most upset layer. 2- All climate phenomena take place at this layer.	1- It contains the ozone layer. 2- It is at about the middle of the stratospheric layer.	Its gases are helium and hydrogen.	1- It contains free electrons and ions and it is also called the Ionosphere. 2019/1 2- In this layer the radio-waves that have a frequency of less than (300 KHz) can be reflected.	The molecules of the gas move very quickly in a way that they possess sufficient dynamic energy to be free of gravity and escape to external space.
	مميزات اخرى	1- تشكل 80% من الغلاف الجوي. 2- وتحدث فيها اغلب الظواهر المناخية كالاعاصير والامطار.	1- تحتوي على طبقة الاوزون. 2- وتكون في منتصف الغلاف الجوي تقريبا.	تحتوي غازي الهليوم والهيدروجين.	1- تحتوي الكترونات وايونات حرة. 2- تعكس الموجات الراديوية التي ترددها اقل من (300KHz)	تمتلك جزيئاتها طاقة حركية عالية تمكنها من الافلات من الجاذبية الارضية لتهرب الى الفضاء.

Q The Ozone's layer at any layer of atmosphere exist? And at any highest be The largest concentration of ozone? List its benefit?

س/ اين تقع طبقة الاوزون؟ وعند اي ارتفاع يكون اعلى تركيزلها؟ وماهي فوائدها؟

A
- Ozone in the stratosphere.
- The largest concentration of ozone at the height of (25km) from the surface of the earth.
- The ozone layer is regarded as a protection for living creatures on the earth's surface.

ج/ تقع في طبقة الستراتوسفير وأكبر تركيزلها يكون على ارتفاع (25 km) عن سطح الارض.

فوائدها: تقينا من الاشعة فوق البنفسجية الضارة خصوصاً النوع (C).

Q The ozone layer is regarded as a protection for living creatures on the earth's surface.

علل: و17ت/ تعتبر طبقة الأوزون مظلة واقية لكل كائن حي على سطح الأرض.

A Because this Layer prevents the harmful radiation type C from reaching to the surface of the earth.

ج/ لأنها تقوم بحجب الإشعاع المؤذي من الأشعة فوق البنفسجية وخاصةً النوع C.

Q Explain how can Ozone produced? Mention the chemical formula?

س/ وضح كيف تتولد طبقة الاوزون في الجو؟ اذكر المعادلة الكيميائية؟

A The ultraviolet, coming from the sun its source, absorbed by (O_2), molecules which is in the atmosphere, and break down into two oxygen atoms (O+O). After that each atom will merge with a molecule of oxygen (O_2) producing the ozone molecule as in the following equations:

ج/ ان الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس نوع A و B تمتص من قبل جزيئة الاوكسجين (O_2) الموجودة في الجو حيث تتفكك هذه الجزيئة الى ذرتين (O+O) وبعدها تندمج كل ذرة مع جزيئة اوكسجين (O_2) لتكون جزيئة الاوزون (O_3) وفق المعادلات الكيميائية التالية:

$$O_2 + UV \rightarrow O + O$$
$$O + O_2 \rightarrow O_3$$

Q (2019/1) At any layer Ozone gas produce? س و14د1/ في أي طبقة من طبقات الجو يتولد الاوزون؟

A Produced in <u>the stratosphere</u> layer. And The largest concentration of ozone at the height of (25km) from the surface of the earth.

ج/ في طبقة الستراتوسفير وأكبر تركيزلها يكون على ارتفاع (25 km) عن سطح الارض.

Modern Communication Technology

Communication Systems Units

Q *What is benefit of modern communication units building?*

س/ ما الفائدة من أنشاء منظومة أتصالات؟

A *To expand all over the world and transmit sound, data and images and various information.*

ج/لتمتد عبر أرجاء العالم كافة وتنقل البيانات (مثل الصوت والصورة) والعديد من البيانات الأخرى.

Q *What consist of modern communication units?*

س و14د1/ ممَ تتكون منظومة الاتصالات الحديثة؟

A
1. ***Transmitting unit:*** *It is responsible for converting signals from the information source (sound, image, data, etc.) to electrical or light signals (electromagnet waves) so that they become suitable to transmit through the communication channels.*
2. ***Communication channel:*** *It is used between the transmitter and receiver. This can be wired or wireless.*
3. ***Receiving unit:*** *It is responsible for extracting information signals which comes from the transmitter and converting it to its original form, as it was before transmission.*

(1) **وحدة الارسال** (و17ت): وهي الوحدة المسؤولة عن تحويل الاشارة من مصدر المعلومات (صورة، صوت، بيانات) الى اشارة كهربائية او ضوئية (موجات كهرومغناطيسية) لتكون مناسبة للارسال عبر قناة الاتصال المستعملة.

(2) **قناة الاتصال:** المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن ان تكون سلكية أو لا سلكية.

(3) **وحدة الاستقبال:** الوحدة المسؤولة عن استخلاص اشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها الى شكلها الاصلي الذي كانت عليه قبل الارسال.

Types of Communication Channels

Q *List the Types of Communication Channels?* س/ عدد انواع قنواة الاتصال؟

A
1. ***Wired Channels:*** *consist of tree type:*
   a. ***Twisted pairs:*** *These are two parallel isolated wires which carry signals.*
   b. ***Coaxial cables:*** *It is made of two metal cylinders with the same center. The first cylinder is a flexible cable specially designed to transmit data.*
   c. ***Optical Fibers:*** *These are designed to direct the light according to inner total reflection phenomena for the light inside the optical fiber.*
2. ***Wireless channels:*** *This is a means of communication which depends on the electromagnetic waves between the two ends of the communication points (transmitter and receiver).*
   a. ***Earth waves:*** *These are radio waves travelling close to the surface of the earth. So sometimes they are called surface waves.*
   b. ***Sky waves:*** *These are used in long distance communication. They take different patterns according to their frequencies.*

ج/ (1) **قنوات الإتصال السلكية:** وتكون على ثلاث أنواع: (وزاري12د2غ/)

(a) **زوج من الأسلاك الكهربائية:** عبارة عن سلكين متوازيين معزولين عزلاً كهربائياً يقومان بنقل الاشارة.

(b) **القابلوات المحورية:** تتألف من اسطوانتين معدنيتين متحدتي المركز، الاسطوانة الاولى عبارة عن سلك مرن مخصص لنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة، والاسطوانة الثانية وهي عبارة عن شبكة معدنية تمثل الارضي واخيرا يغلف القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية.

(c) **الألياف البصرية.**

(2) **قنوات الإتصال اللاسلكية:** هي وسيلة إتصال تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية لنقل المعلومات وتستخدم نوعان من الموجات:

(a) **الموجات الارضية.** (b) **الموجات السماوية.**

Q *What consist of Coaxial cables?* س و16د3/ مم تتألف القابلوات المحورية؟

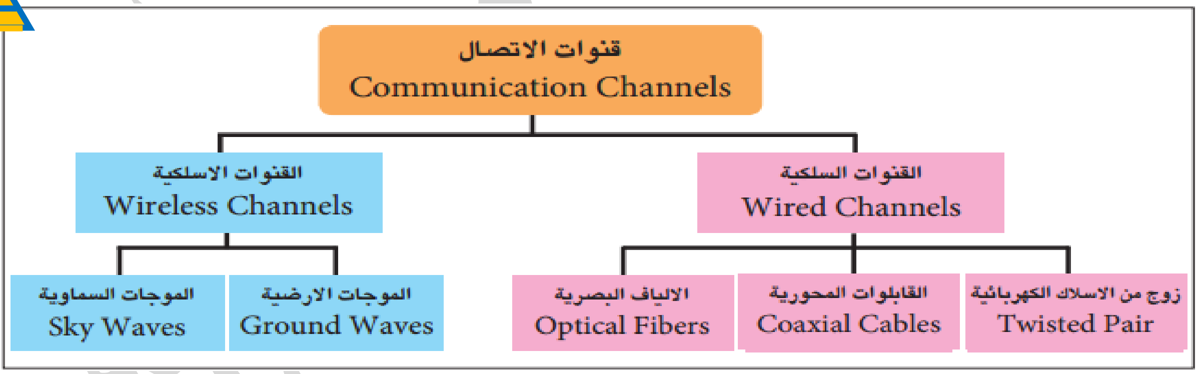
A *It is made of two metal cylinders with the same center. The first cylinder is a flexible cable specially designed to transmit data. This cable is situated inside an insulated material. The next layer i.e. the second cylinder is a metal net which is regarded as the earth wire. The last layer is an insulated material to protect all the inside wires.*

ج/ تتألف من اسطوانتين معدنيتين متحدتي المركز، الاسطوانة الاولى عبارة عن سلك مرن مخصص لنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة، والاسطوانة الثانية وهي عبارة عن شبكة معدنية تمثل الارضي واخيرا يغلف القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية.

Q *Draw the diagram explain the types of communication channels?*

س/ ارسم مخطط يوضح انواع قنوات الاتصال؟

A



Q *What is the advantage (benefit) of coaxial cables?*

س/ ما الفائدة من أستخدام القابلوات المحورية؟

A *This kind of cable is used to transmit signals with relative high frequency.*

ج/ لنقل الأشارات ذات الترددات العالية.

Q (2019/1) *What are consists of optical fibers?* س/ ما هي مكونات الليف البصري؟

A
1. *The core: It is a glass or flexible thin transparent material in which the light is transmitted.*
2. *Cladding: It surrounds the core of glass and reflects the light to the center of the optical fiber.*
3. *Coating buffer: It is a cover which encloses the optical fiber to protect it from the damage, breakage and humidity.*

ج/ (1) **اللب:** عبارة عن زجاج أو مادة لدنة شفافة للضوء رفيع ينتقل فيه الضوء.

(2) **العاكس:** مادة تحيط باللب الزجاجي تعمل على عكس الضوء الى مركز اللف البصري.

(3) **الغطاء الواقي:** غلاف يحيط بالليف البصري لحماية الليف البصري من المؤثرات الخارجية.

Q Mention the benefit of the Cladding in optical fiber?

س و14ت/ ما فائدة وجود العاكس في الالياف البصرية؟

A To reflects the light to the center of the optical fiber.

ج/ يعمل على عكس الضوء الى مركز اللف البصري.

Q What is the basic function of the optical fiber? What is it purpose?

س/ ما المبدأ الذي تعمل عليه الألياف البصرية؟ ولأي الأغراض تستعمل؟

A It designed to direct the light according to inner total reflection phenomena for the light inside the optical fiber. Used for:
This is widely used in optical communication which enables transmission of signals for long distances.

ج/ تعمل على مبدأ الأنعكاس الكلي الداخلي، تستخدم في:

الأتصالات لنقل الأشارات البصرية لمسافات بعيدة جداً دون ضياع بالطاقة

Propagation of wireless waves

Q Wireless waves spread out in the air in two different ways. Mention it?

س و13ت/ كيف تنتشر الموجات اللاسلكية في الجو؟ أو اذكر طرائق انتشار الموجات اللاسلكية؟

A They are the earth waves and the sky waves.

ج/ تنتشر الموجات اللاسلكية في الجو بطريقتين هما الموجات الأرضية والموجات السماوية.

Q Define earth waves? س/ ما المقصود بـ (الموجات الارضية)؟

A Earth waves: These are radio waves travelling close to the surface of the earth. So sometimes they are called surface waves.

ج/ الموجات الارضية: هي موجات راديوية تنتقل قريبة من سطح الارض لذا يشارلها احيانا بالموجات السطحية.

Q What are the properties of earth waves?

س/ بم تمتاز الموجات الارضية؟

A 1- It is crust of the earth surface.
2- They travel in short range because they travel in straight lines.
3- Its frequency will be less than 200 MHz

ج/ تمتاز بـ (1) تنتشر قريبة من سطح الارض. (2) ذات مدى قصير بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة. (3) تردد اقل من (200 Hz).

Q The earth waves are not able to provide communication only for short distances. Explain that?

س/ الموجات الارضية غير قادرة على تأمين الاتصالات الا لمسافات قصيرة. علل ذلك؟

A Because they travel in straight lines. Therefore, they travel in short range.

ج/ لأنها تنتشر بخطوط مستقيمة وبسبب تحدب سطح الارض.

Q *On what does earth waves sending power depends?*

س/ علام تعتمد قدرة ارسال الموجات الارضية؟

A *It depends on:*
1- The nature aerial.
2- The frequency of the transmitted waves.
3- The power of the transmitter.

ج/ تعتمد على: (1) طبيعة الهوائي. (2) تردد الموجات الناقلة. (3) قدرة جهاز الارسال.

Q *What is the properties of sky waves?* س/ بمَ تمتاز الموجات السماوية؟

A
1- These are used in long distance communication.
2- They take different patterns according to their frequencies. The high frequency waves (HF) have the ability to reflect from the Ionosphere layer. This enables them to travel for a long distance transmission, in thousands of kilometers.
3- While to the waves which have frequencies higher than HF is the microwaves. These waves have the ability to penetrate the Ionosphere layer, and travel into outer space. So they are used in the satellites communications. These satellites receive the waves, and strengthens them, and sends them back to the earth. These are used in the mobile phones.

ج/ تمتاز بأنها:
(1) ذات مدى بعيد نسبيا.
(2) تسلك انماط مختلفة تبعا لتردداتها، فالموجات عالية التردد تنعكس عن طبقة الايونوسفيرلتقطع مسافات بعيدة (الاف الكيلومترات).
(3) أما الموجات ذات التردد الاعلى فهي موجات (مايكروية) تتمكن من اختراق طبقة الايونوسفيروتنفذ الى الفضاء الخارجي، لذا تستعمل في اتصالات الاقمار الصناعية. حيث تقوم الاقمار الصناعية بتسلم الموجات المايكروية وتقويمها واعادة بثها الى الارض. وهي تستعمل في الهواتف النقالة.

Mobile phone

Mobile phones are one of complex technical devices due to accumulation of electronic circuits within a small area.

* يعد جهاز الهاتف النقال من الاجهزة التقنية المعقدة بسبب تكدس الدوائر الالكترونية على مساحة صغيرة.

Q *What are the mobile phones consisting of?* س14و/ت عدد المكونات الاساسية للهاتف النقال؟

A
1. Electronic circuit containing a processor and memory chips.
2. Aerial.
3. Display screen speaker.
4. Key board.
5. Sound receiver.
6. Speaker.
7. Battery.

ج/ (1) دائرة الكترونية تحتوي رقاقة المعالج والذاكرة.

(2) الهوائي. (3) شاشة العرض. (4) لوحة المفاتيح. (5) لاقطة الصوت. (6) السماعة. (7) البطارية.

Satellites

Q What is satellites? List its purposes? س: ماهو القمر الصناعي؟ وما هي أستعمالاتهُ؟

A The satellite rotates around the earth carrying electric devices. They are used in communication and scientific purposes.

They are used for the following purposes:

1. Communication satellites.
2. Scientific Satellites.
3. Military purpose satellites.

الاقمار الصناعية: هو تابع يدور حول الأرض يحمل أجهزة ومعدات إلكترونية تستعمل في الإتصالات والأغراض العلمية والعسكرية والاقتصادية وغيرها.

ومن إستعمالاتها: 1 أقمار صناعية للإتصالات. 2 أقمار صناعية علمية. 3 أقمار صناعية للأغراض العسكرية.

Q What are properties of Communication satellites?

س/ بماذا تمتاز الأقمار الصناعية الخاصة بالأتصالات؟

A 1- These are specially designed for telephone communication and the satellite channels and to transmit data.

2- They are usually placed in high locations (36000 Km) from the earth surface which is higher than the other satellites.

ج/ (1) تستخدم لغرض الأتصالات الهاتفية والقنوات التلفازية ونقل المعلومات.

(2) تكون على أرتفاعات عالية جداً عن سطح الأرض بحدود (36000km) فهي أعلى الأقمار.

Q What the purpose of Scientific Satellites?

س و11د1/ ما الغرض الاقمار الصناعية المخصصة للاغراض العلمية؟

A The purpose of these satellites is:

1- to monitor the weather, meteorology, solar activities.

2- for recognizing international locations (GPS). These will be at medium heights

ج/ تستخدم لغرض: (1) مراقبة الطقس والانواء الجوية والنشاط الشمسي.

(2) نظام تحديد المواقع العالمية (GPS). لذلك هي تقع على ارتفاعات متوسطة.

Q What are the purpose of Military purpose satellites?

س/ بم تمتاز الاقمار الصناعية العسكرية؟

A 1- These satellites rotate in special orbits at relatively low heights to survey.

2- Take photographs of military positions for the purpose of spying, and others.

ج/ تمتاز بكونها: (1) تدور في مدارات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس.

(2) تكون على ارتفاعات منخفضة.

Questions of chapter nine

Q-1 Choose the correct statement for each of the following:

1-The atmosphere is composed of a mixture of several gases that exist with each other in percentages:

a. variable. b. fixed. c. equal. d. neutral.

1- الغلاف الجوي هو خليط غير متجانس من الغازات بشكل طبقات الواحدة فوق الاخرى بنسب:

a. متغيرة. b. ثابتة. c. متساوية. d. طبيعية. الجواب: b.

2-The atmosphere layer which contains Ozone is called:

a. Mesosphere. b. Stratosphere. c. Troposphere. d. Exosphere.

2- تسمى طبقة الغلاف الجوي التي تحتوي طبقة الاوزون:

(a) الميزوسفير. (b) الستراتوسفير. (c) التربوسفير. (d) الاكسوسفير. الجواب: (b) الستراتوسفير.

3-The highest layer in the atmosphere is:

a. Stratosphere. b. Thermosphere. c. Exosphere. d. Mesosphere.

3- و16د1/ اعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي:

(a) الستراتوسفير. (b) الثرموسفير. (c) الاكسوسفير. (d) الميزوسفير. الجواب: (c) الاكسوسفير.

4-The means of connection between the transmitter and the receiver is called communication channel, and it can be:

a. Wired only. b. Wireless only. c. Wired or optical fibers. Wired or wireless.

4- وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل تسمى قناة الاتصال ويمكن ان تكون:

(a) سلكية فقط. (b) لا سلكية فقط. (c) سلكية او اليف بصرية. (d) لا سلكية وسلكية. الجواب: (d) لا سلكية وسلكية.

5- Axial cables consist of:

a. Two metal cylinders with insulation between them.
b. Three cylinders and insulation between them.
c. Metal net surrounded with insulation material.
d. One metal cylinder surrounded by insulation material.

5- تتألف القابلوات المحورية من: (a) اسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما مادة عازلة. (b) ثلاث اسطوانات تفصل بينهما مادة عازلة. (c) شبكة معدنية محاطة بمادة عازلة. (d) اسطوانة معدنية واحدة محاطة بمادة عازلة. الجواب: (a) اسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما مادة عازلة.

6- Optical fiber consists of:

a. Four layers. Three layers. c. Two layers. d. One layer.

6- يتركب الليف البصري من:

(a) اربع طبقات. (b) ثلاث طبقات. (c) طبقتين. (d) طبقة واحدة. الجواب: (b) ثلاث طبقات.

7- Sky waves are used for communications which are:

a. Long range. b. Short range. c. Medium range. d. Long and medium ranges.

7- و14د1/ تستعمل الموجات السماوية للاتصالات:

(a) بعيدة المدى. (b) قصيرة المدى. (c) متوسطة المدى. (d) بعيدة المدى ومتوسطة المدى. الجواب: (a) بعيدة المدى.

8- The purpose of scientific satellites is:

a. Take photos for locations on earth. Monitoring the weather and meteorology.
c. Communication. d. Military purposes.

8- و12د2غ/ الغاية من الاقمار الصناعية العلمية:

(a) تصوير الموقع الارضية. (b) مراقبة الطقس والانواء الجوية. (c) لأغراض الاتصالات. (d) للأغراض العسكرية.

(b) الجواب: (b) مراقبة الطقس والانواء الجوية.

Q-2 Correct the following statements if they are incorrect without changing the underlined phrases:

س2: صحح العبارات الاتية اذا كانت خاطئة دون تغيير ما تحته خط:

1. The atmosphere is mixture of gases which all have various rates.
False, (correct is: have constant rates).

1) يتألف الغلاف الجوي من خليط من غازات جميعها متغير النسب.

عبارة خاطئة، والصواب: بعضها بنسب ثابتة، مثل الهواء الذي يتكون من غازات بنسب ثابتة.

2. The atmosphere of the earth is a homogeneous mass with many layers each one above other.
False, (correct is: nonhomogeneous).

2) الغلاف الجوي للأرض هو كتلة متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض. عبارة خاطئة، الصواب: غير متجانسة.

3. In the troposphere layer, the pressure, density and temperature increases with increasing height from the earth's surface.
False, (correct is: density and temperature decreases with increasing height from the earth's surface.).

3) في طبقة التربوسفير يزداد الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض.

عبارة خاطئة، والصواب: يقل الضغط والكثافة ودرجة الحرارة بزيادة الارتفاع.

4. Stratosphere layer is recognized by its content of free electrons and Ions.
False, (correct is: its content of ozone's layer).

4) تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على الكترونات حرة وايونات. عبارة خاطئة، والصواب تمتاز باحتوائها على طبقة الاوزون.

5. because of the effect of Ultraviolet of type (A, B) on oxygen the ozone is generates.
Correct

5) بتاثير الاشعة فوق البنفسجية من نوع (A, B) في الاوكسجين يتولد الاوزون. عبارة صحيحة.

6. The stratosphere layer exists at the middle of the atmosphere.
False, (correct is: above of the atmosphere).

6) طبقة الستراتوسفير توجد في منتصف الغلاف الجوي. عبارة خاطئة، والصواب تقع فوق طبقة التربوسفير.

7. The thermosphere layer is recognized by its ability to reflect radio waves.
Correct

7) تمتاز طبقة الثرموسفير بقابليتها على عكس الموجات الراديوية. عبارة صحيحة.

8. A communication system consists of three basic units.
Correct

8) تتكون منظومة التصالات من ثلاث وحدات اساسية. عبارة صحيحة.

9. The surface radio waves are sometimes called the sky waves.
False, (correct is: the earth waves or the surface wave).

9) يطلق احيانا على الموجات الراديوية السطحية بالموجات السماوية. عبارة خاطئة، والصواب: يطلق عليها الموجات السطحية او الموجات الارضية.

10. Communications satellites heights are very high from the surface of the earth.
Correct

10) ارتفاعات الاقمار الصناعية للاتصالات عالية جدا عن سطح الارض. عبارة صحيحة.

Q-3 State four atmospheric gases? س3: إذكر أربع غازات من مكونات الغلاف الجوي؟

Oxygen, nitrogen, Argon, the carbon dioxide.

ج/ النتروجين، الأوكسجين، الأركون، ثنائي أوكسيد الكاربون.

Q-4 State the main atmospheric layers? س4: أذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسية؟

1. Troposphere.
2. Stratosphere.
3. Mesosphere.
4. Thermosphere.
5. Exosphere.

(1) التريوسفير. (2) الستراتوسفير. (3) الميزوسفير. (4) الثيرموسفير. (5) الإكسوسفير.

Q-5 State the characteristics of the following layers:

1. Troposphere. 2. Stratosphere. 3. Mesosphere.

س5: اذكر مميزات الطبقات الجوية الآتية: (1) التريوسفير. (2) الستراتوسفير. (3) الميزوسفير.

1. Troposphere:
- It's higher about 14km.
- The pressure and the density decrease rapidly.
- The temperature also decreases at this layer at a constant rate called fixed decrease. For instance, the temperature decreases about 6.5oC for each kilometer.
- This layer forms 80% of the atmosphere. It is the most upset layer.
- All climate phenomena take place at this layer.

2. Stratosphere:
- It's higher about (14-50) km.
- The pressure and the density less than 1st Layer.
- It's temperature increase: From (−60℃) to (−15℃).
- It contains the ozone layer.
- It is at about the middle of the stratospheric layer.

3. Mesosphere:
- It's higher about (50-90) km.
- The pressure and the density less than 2nd Layer.
- the temperature is the lowest which equal to (-120℃).
- Its gases are helium and hydrogen.

Q-6 what is Ozone? Where does it exist? How does it form?

س6: ما هوالأوزون؟ وأين يوجد؟ وأين يتكون؟

- Ozone is a gas consist of three atoms union to be (O_3)
- Ozone in the stratosphere.
- The largest concentration of ozone at the height of (25km) from the surface of the earth.
that the ultraviolet, which the sun its source, absorbed by (O_2), molecules which is in the atmosphere, and break down into two oxygen atoms (O+O). After that each atom

will merge with a molecule of oxygen (O_2) producing the ozone molecule as in the following equations:

ج/ ان الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس نوع A و B تمتص من قبل جزيئة الاوكسجين (O_2) الموجودة في الجو حيث تتفكك هذه الجزيئة الى ذرتين (O+O) وبعدها تندمج كل ذرة مع جزيئة اوكسجين (O_2) لتكون جزيئة الاوزون (O_3) وفق المعادلات الكيميائية التالية:

$$O_2 + UV \rightarrow O + O$$

$$O + O_2 \rightarrow O_3$$

Q-7 from what are the contents of the modern communication systems and what is the function of each one?

س7: ممَ تتكون منظومة الإتصالات الحديثة؟ وما وظيفة كل وحدة أساسية منها؟

1. Transmitting unit: It is responsible for converting signals from the information source (sound, image, data, etc.) to electrical or light signals (electromagnet waves) so that they become suitable to transmit through the communication channels.
2. Communication channel: It is used between the transmitter and receiver. This can be wired or wireless.
3. Receiving unit: It is responsible for extracting information signals which comes from the transmitter and converting it to its original form, as it was before transmission.

ج/ (1) وحدة الارسال (و17ت): وهي الوحدة المسؤولة عن تحويل الاشارة من مصدر المعلومات (صورة، صوت، بيانات) الى اشارة كهربائية او ضوئية (موجات كهرومغناطيسية) لتكون مناسبة للارسال عبر قناة الاتصال المستعملة.

(2) قناة الاتصال: المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن ان تكون سلكية أو لا سلكية.

(3) وحدة الاستقبال: الوحدة المسؤولة عن استخلاص اشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها الى شكلها الاصلي الذي كانت عليه قبل الارسال.

Q-8 State the types of wired communication channels?

س8: و12د2غ/ اذكر أنواع القنوات السلكية؟

a. Twisted pairs.
b. Coaxial cables.
c. Optical Fibers.

(a) زوج من الأسلاك الكهربائية. (b) القابلوات المحورية. (c) الألياف البصرية.

Q-9 what are the main contents of mobile phone?

س9: و14ت/ ما المكونات الرئيسية للهاتف النقال؟

1. Electronic circuit containing a processor and memory chips.
2. Aerial. 3. Display screen speaker. 4. Key board. 5. Sound receiver.
6. Speaker. 7. Battery.

(1) دائرة الكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة.

(2) الهوائي. (3) شاشة العرض. (4) لوحة المفاتيح. (5) لاقطة الصوت. (6) السماعة. (7) البطارية.

Q-10 state three satellite uses? س10: اذكر ثلاث أستعمالات للأقمار الصناعية؟

They are used for the following purposes:

1. Communication satellites.
2. Scientific Satellites.
3. Military purpose satellites.

ج/ (1) أقمار صناعية للإتصالات. (2) أقمار صناعية علمية. (3) أقمار صناعية للأغراض العسكرية.

المرشد

طريقك الى التفوق في الفيزياء

كنز المعرفة في الفيزياء

ملزمة شاملة (منهجية + وزارية)

شروحات الكتاب – حلول اسئلة ومسائل الفصل

أجوبة وحلول نموذجية لجميع الاسئلة والمسائل

الوزارية لغاية 2019 تمهيدي

مسائل اثرائية مهمة

واجبات بيتية نهاية كل فصل

ملازم المرشد

PHYSICS3

2020

Prepared by:

Mohammad H. Al-Quraishi

Treasure of knowledge in Physics

It is your way to excellence






للتواصل مع الأستاذ

الاستاذ محمد حسن القريشي

محمد حسن القريشي

@Newton100m

07811477166

